

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ POMOCÍ KONDENZAČNÍ TECHNIKY
V OBJEKTU RODINNÉHO DOMU

HEATING SOLUTION WITH THE CONDENSING
TECHNICS IN THE FAMILY HOUSE

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Zadání bakalářské práce

Student: **Jan Popelka**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R040 Prostředí staveb
Téma: Řešení vytápění pomocí kondenzační techniky v objektu rodinného domu
Heating Solution with the Condensing Technics in the Family House

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle vyhlášky děkana č. 17_003 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (změna - vyhláška č. 62/2013 Sb.), řešte objekt rodinného domu - dokumentaci pro provádění stavby, zařízení pro vytápění stavby se zdrojem tepla - kondenzační technika:

1. Souhrnná technická zpráva, teoretická část
2. Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))
3. Situace
4. Dokumentace zařízení pro kombinaci podlahové vytápění a otopných těles s návrhem zdroje tepla (kondenzační technika):
 - A) Projekt vytápění
 - 1) Technická zpráva
 - Výpočet tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí
 - Výpočet tepelného výkonu objektu
 - Energetická bilance potřeby tepla
 - Návrh a výpočet jednotlivých topných zařízení
 - Návrh a výpočet TV
 - Energetický štítek obálky budovy
 - 2) Výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb. v platném znění
5. Plakát formátu B1 (70 x 100cm) na šířku

Seznam doporučené odborné literatury:

Vyhláška děkana 17_003; Organizační zabezpečení státních závěrečných zkoušek
Z. č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v platném znění (Stavební zákon)
ČSN 734301 Obytné budovy 2004
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a

nevyztužené zděné konstrukce 2007
 Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu v platném znění
 Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb v platném znění
 ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
 ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
 ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
 ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013
 ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012
 ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
 ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014
 ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
 ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
 ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
 ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
 ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
 ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002
 ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006
 ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014
 ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
 ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
 ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
 Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
 Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
 Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
 Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
 Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
 Cihlár, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
 ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
 www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
 Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018




 doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
 vedoucí katedry


 prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
 děkan fakulty

PROHLÁŠENÍ STUDENTA:

Prohlašuji, že celou bakalářskou práci včetně příloh jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 2.5.2018

Jan Popelka



.....

PROHLAŠUJI ŽE

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákona o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 2.5.2018

Jan Popelka



.....

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Popelka, Jan: *Řešení vytápění pomocí kondenzační techniky v objektu rodinného domu*. Bakalářská práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební. Katedra Prostředí staveb a TZB. Počet stran: 47.

Cílem této bakalářské práce je vytvořit návrh novostavby domu pro čtyřčlennou rodinu společně s návrhem jeho vytápění s využitím kondenzační techniky. Práce je strukturovaná

do dvou částí, z nichž první představuje návrh rodinného domu z hlediska konstrukčního řešení pro realizaci stavby. Ve druhé části bakalářské práce je navrženo optimální vytápění domu pomocí kondenzační techniky s důrazem na tepelnou pohodu. Jako ideální řešení vytápění navrženého domu je ve většině místností zvoleno pouze podlahové vytápění vedené z tepelného rozdělovače, který je přímo napojen na plynový kondenzační kotel. Implementací tohoto řešení ve většině místností je dům vhodně navržen pro dosažení požadované tepelné pohody.

KLÍČOVÉ SLOVA

Rodinný dům, plynový kondenzační kotel, podlahové vytápění

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

Popelka, Jan: *Heating Solution with the Condensing Technics in the Family House*. The bachelor thesis, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Indoor Environmental Engineering and Building Services. Number of pages: 47

The aim of this bachelor thesis is to design a house for family of four and to design a heating system that uses condensing technology. The thesis is structured into two separate parts, the first one is focused on designing the house from the perspective of construction solution for house realization. The second part of the thesis is focused on designing the optimal heating system using condensation technology with an emphasis on thermal comfort. The ideal solution is floor heating that is connected to a condensing boiler through a thermal distributor. By implementing this in most of the rooms, the house is well designed to meet the condition of thermal comfort.

KEY WORDS

Family house, condensing biler, floor heating

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ	11
1. ÚVOD	13
2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	14
2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	14
2.1.1. Údaje o stavbě.....	14
2.1.2. Údaje o stavebníkovi	14
2.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	14
2.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	15
2.2.1. Základní informace o rozhodnutí nebo opatření, na jejichž základě byla stavba povolena.....	15
2.2.2. Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby	15
2.2.3. Další podklady	15
2.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ	15
2.3.1. Rozsah řešeného území.....	15
2.3.2. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	16
2.3.3. Údaje o odtokových poměrech	16
2.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, případně nebyl-li vydán územní souhlas.....	16
2.3.5. Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací	16
2.3.6. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území.....	16
2.3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	16
2.3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení.....	17
2.3.9. Seznam souvisejících a podmiňujících investic.....	17

2.3.10.	Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)	17
2.4.	ÚDAJE O STAVBĚ	17
2.4.1.	Nová stavba nebo změna dokončené stavby.....	17
2.4.2.	Účel užívání stavby.....	17
2.4.3.	Trvalá nebo dočasná stavba	17
2.4.4.	Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů	18
2.4.5.	Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb....	18
2.4.6.	Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů	18
2.4.7.	Seznam výjimek a úlevových řešení.....	18
2.4.8.	Navrhované kapacity stavby	18
2.4.9.	Základní bilance stavby	18
2.4.10.	Základní předpoklady výstavby	19
2.4.11.	Orientační náklady stavby	19
2.5.	ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	20
3.	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	21
3.1.	POPIS ÚZEMÍ STAVBY.....	21
3.1.1.	Charakteristika stavebního pozemku	21
3.1.2.	Výsledky a závěry provedených rozborů a průzkumů.....	21
3.1.3.	Stávající ochranná a bezpečnostní pásma	22
3.1.4.	Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. .	22
3.1.5.	Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry území.....	22
3.1.6.	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	22
3.1.7.	Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkci lesa.....	23
3.1.8.	Územní technické podmínky	23
3.1.9.	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	23

3.2.	CELKOVÝ POPIS STAVBY	23
3.2.1.	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	23
3.2.2.	Celkové urbanistické a architektonické řešení	24
3.2.3.	Celkové provozní řešení, technologie výroby	24
3.2.4.	Bezbariérové užívání stavby	25
3.2.5.	Bezpečnost při užívání stavby	25
3.2.6.	Základní charakteristika objektu	25
3.2.7.	Základní charakteristika technických a technologických zařízení	32
3.2.8.	Požárně bezpečnostní řešení	33
3.2.9.	Zásady hospodaření s energiemi	33
3.2.10.	Hygienické požadavky na stavbu	34
3.2.11.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	34
3.3.	PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	35
3.4.	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ	36
3.5.	ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	36
3.6.	POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA	36
3.7.	OCHRANA OBYVATELSTVA	37
3.8.	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	37
4.	SITUAČNÍ VÝKRESY	40
4.1.	SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	40
4.2.	CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES	40
4.3.	KOORDINAČNÍ SITUACE	40
5.	DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	41
5.1.	DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU	41
5.1.1.	Architektonicko-stavební řešení	41
5.1.2.	Stavebně-konstrukční řešení	44
5.1.3.	Požárně bezpečnostní řešení	45
5.1.4.	Technika prostředí staveb	45
6.	TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ	46

6.1.	ÚVOD	46
6.2.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	46
6.2.1.	Údaje o stavbě	46
6.2.2.	Údaje o stavebníkovi	46
6.2.3.	Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	46
6.3.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	47
6.3.1.	Výpočtové klimatické poměry	47
6.3.2.	Výpočtové vnitřní teploty	47
6.4.	TEPELNÉ ZTRÁTY A POTŘEBA TEPLA	48
6.4.1.	Tepelně technické parametry stavebních konstrukcí	48
6.4.2.	Výpočet tepelných ztrát objektu	48
6.5.	POŽADAVKY NA ENERGIE, JEJICH SPOTŘEBA A ÚSPORA	48
6.6.	ZDROJ TEPLA	48
6.7.	OTOPNÁ SOUSTAVA	49
6.8.	POTRUBÍ OTOPNÉ SOUSTAVY	49
6.9.	PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ	49
6.10.	OTOPNÁ TĚLESA	50
6.11.	ROZDĚLOVAČ	50
6.12.	REGULACE A ARMATURY	50
6.13.	OBĚHOVÉ ČERPADLO	51
6.14.	EXPANZNÍ NÁDOBA	51
6.15.	POJISTNÝ VENTIL	51
6.16.	UVEDENÍ DO PROVOZU	51
7.	ZÁVĚR	54
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY	56
	SEZNAM OBRÁZKŮ	57
	SEZNAM TABULEK	57
	SEZNAM PŘÍLOH	57
	SEZNAM VÝKRESŮ	58
	PŘÍLOHY	59

SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

RD	- Rodinný dům	
1.NP	- První nadzemní podlaží	
A_f	- Vytápěná plocha objektu	[m ²]
c	- Měrná tepelná kapacita	[J/kg]
C20/25	- Pevnost betonu v tlaku válcová / krychelná	
č.	- Číslo	
ČR	- Česká Republika	
ČSN	- Česká národní norma	
DN	- Jmenovitá světlost potrubí	[mm]
DPH	- Daň z přidané hodnoty	
$F_{i,HL}$	- Součet celkových tepelných ztrát (tepelný výkon)	[kW]
$F_{i,V}$	- Součet tepelných ztrát větráním	[kW]
$F_{i,T}$	- Součet tepelných ztrát prostupem	[kW]
HI	- Hydroizolace	
h_k	- Konstrukční výška podlaží	[m]
kg	- Kilogram	
k. ú.	- Katastrální území	
kW	- Kilowat	
l	- Litr	
m	- Metr	
MJ	- Měrná jednotka	
NN	- Elektrická síť nízkého napětí	
Obr. č.	- Obrázek číslo	
P	- Exponovaný obvod objektu	[m]
parc. č.	- Parcela číslo	
Q_h	- Výsledná potřeba tepla na vytápění	[kWh/a]
Q_{2P}	- Teplo dodané ohřívači do TV	[kWh]
Q_{2T}	- Teplo odebrané z ohřívače TV	[kWh]
Q_v	- Požadovaný výkon zdroje	[kWh]
Sb.	- Sbírka	
SO	- Stavební objekt	

SV	- Studená voda	
Tab. č.	- Tabulka číslo	
T_e	- Návrhová venkovní teplota	[°C]
T_{em}	- Průměrná roční teplota venkovního vzduchu	[°C]
T_{im}	- Průměrná vnitřní teplota v objektu	[°C]
TV	- Teplá voda	
U	- Součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
U_{em}	- Průměrný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
$U_{em,N}$	- Maximální průměrný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
U_o	- Určující součinitel prostupu tepla pro vnitřní rozvody	[W/m ² K]
V	- Obestavěný prostor vytápěných částí budovy	[m ³]
Ø	- Průměr	
Φ_1	- Teplota studené vody	[°C]
Φ_2	- Teplota teplé vody za ohřivačem TV	[°C]

1. ÚVOD

Bakalářská práce je zaměřená na návrh novostavby rodinného domu, společně s návrhem vytápění navrženého objektu. Práce je konstrukčně rozdělena na dvě části. V první části problematika řeší konstrukční návrh rodinného domu. Tato problematika se zabývá návrhem z pohledu stavebního řešení stavby. Návrh stavebního řešení je určen pro čtyřčlennou rodinu. Dům je konstrukčně a dispozičně navržen na dnešní požadavky staveb. Druhá část práce řeší vytápění objektu pomocí kondenzační techniky. Tato část je hlavní částí bakalářské práce. Do zvoleného vytápění je navržen plynový kondenzační kotel jako hlavní zdroj tepla. Teplá voda z kondenzačního kotle je rozdělena na dva okruhy. Jeden okruh je pro ohřev teplé užitkové vody. Druhý okruh slouží k ohřevu teplé vody pro otopné zařízení. Kvůli tepelné pohodě vytápění je kladen důraz na návrh podlahového systému vytápění. Tento druh vytápění je z mého pohledu nejkomfortnější kvůli dotykové tepelné pohodě. Společně s podlahovým vytápěním jsou navržena i otopná tělesa. Tyto tělesa jsou převážně v koupelnách pro zajištění dostatečného tepelného výkonu pro otop místnosti.

2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba rodinného domu
Místo stavby:	Strání
Číslo parcely:	660
Katastrální území:	Strání
Okres:	Uherské Hradiště
Kraj:	Zlínský

2.1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Petr Novotný
	U Záměčku 920
	687 65 Strání
	tel. +420 605 881 224

2.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Vypracoval:	Jan Popelka
	Pátera J. Novotného 77
	687 65 Strání
	tel.: +420 774 373 665
	email: jan.popelka.st@vsb.cz

2.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

2.2.1. Základní informace o rozhodnutí nebo opatření, na jejichž základě byla stavba povolena.

Stavba byla povolena na základě stavebního povolení ze stavebního úřadu v obci Strání.

Adresa úřadu:	Obecní úřad Strání, Na Kopci 321, 687 65 Strání
Autorizovaný inspektor:	Mgr. Ing. Oldřich Popelka
Číslo rozhodnutí:	2148/4
Datum vydání:	6.2.2018

2.2.2. Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace (dál jen PD) je vypracovaná na základě schválené dokumentace pro stavební povolení.

2.2.3. Další podklady

Před zahájením projekčních prací stavby byla vypracována vizuální prohlídka místa konání stavby. Následně polohopisné a výškopisné zaměření v dostatečném rozsahu jako podklad pro projekt. Na závěr byl vykonán inženýrsko-geologický průzkum.

2.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ

2.3.1. Rozsah řešeného území

Parcela č. 660 patří do katastrálního území Strání. Má výměru 850 m² a je výhradním majetkem investora stavby. Parcela se nachází v zastaveném území obce v ulici U Zámečku. Terén pozemku je rovinatý, nezastavěný a je zarosten trvalým porostem. Pozemek je přímo přístupný z místní komunikace. V blízkosti pozemku jsou vedeny veškeré potřebné inženýrské sítě. Nadmořská výška pozemku je přibližně 430,20 m.n.m.

2.3.2. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavba spadá do chráněné krajinné oblasti CHKO BÍLÉ KARPATY. Tudíž byl brán zřetel na možné omezení a podmínky staveb v oblasti dané chráněné krajinné oblasti.

2.3.3. Údaje o odtokových poměrech

Vlivem stavby nedojde k narušení odtokových poměrů pozemku ani sousedících parcel. Stavba nespadá pod záplavovou oblast.

2.3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, případně nebyl-li vydán územní souhlas

Navrhovaná stavba vyhovuje územnímu plánování obce. RD se nachází v zastavěné části obce a je v souladu s uliční čarou.

2.3.5. Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Není součástí této práce.

2.3.6. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Projekt novostavby je řešen v souladu se z.č. 183/2006 Sb. [1], o územním plánování a stavebním řádu a vyhláškou č. 499/2006 Sb. [2], o dokumentaci staveb. Stavba vyhovuje požadavkům pro rodinné domy. Dále splňuje podmínky s umístěním stavby, napojení na veřejnou komunikaci a příslušné inženýrské sítě. Návrhem stavby nedojde k potřebám budování nové dopravní a technické infrastruktury.

2.3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Každý z požadavků byl zohledněn při tvorbě DSP.

2.3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení

V projektu nebyly stanovené žádné úlevové výjimky ani úlevové řešení.

2.3.9. Seznam souvisejících a podmiňujících investic

V souvislosti s výstavbou nevyplývají žádné podmiňující investice.

2.3.10. Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Stavba se nachází v centrální části pozemku v dostatečné vzdálenosti od hranic sousedících pozemků. Tudíž objekt není přímo dotčen se sousedícími stavbami ani pozemky. Hranice pozemků na severozápadě tvoří obecní parcela sloužící výhradně jako uliční komunikace typu chodníku. Na severovýchodní a jihozápadní straně pozemku, hranici tvoří drátěný plot, ohraničující sousední stavební parcely. Na těchto pozemcích jsou již vybudovány rodinné domy. Jihovýchodní hranice pozemku tvoří také plot ohraničující hranici pozemku s parcelou polního charakteru.

Dotčené parcely: parc. č. 2300/2; st. parc. č. 659; st. parc. č. 661; parc. č. 3421

2.4. ÚDAJE O STAVBĚ

2.4.1. Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Cílem návrhu je novostavba jednogeneračního RD.

2.4.2. Účel užívání stavby

Účel užívání RD je individuální bydlení.

2.4.3. Trvalá nebo dočasná stavba

Na základě PD se jedná o trvalou stavbu.

2.4.4. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavba nespadá pod ochranu podle jiných právních předpisů.

2.4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace je zpracována v souladu se z. č. 183/2006 Sb. [1], vyhláškou č. 268/2009 Sb. [3], vyhláškou č. 499/2006 Sb. [2]. Stavba není navrhována pro bezbariérové užívání.

2.4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Ke stavbě nejsou vázány žádné jiné právní předpisy.

2.4.7. Seznam výjimek a úlevových řešení

Ke stavbě se nevztahují žádné výjimky ani úlevové řešení.

2.4.8. Navrhované kapacity stavby

- Zastavěná plocha:	85,5 m ²
- Obestavěný prostor:	97,3 m ²
- Užitná plocha:	850 m ²
- Počet funkčních jednotek:	1
- Počet uživatelů:	4

2.4.9. Základní bilance stavby

- Třída energetické náročnosti budovy:	B
- Spotřeba tepla na vytápění a ohřev teplé vody:	20,2 MWh/rok
- Hlavní jistič objektu:	32 A
- Způsob odvádění dešťových vod:	vsakování

2.4.10. Základní předpoklady výstavby

Projekt je řešen jako bakalářská práce, tudíž doba výstavby je pouze odhadována na základě popisu postupu výstavby. Lze tedy odhadovat, že stavebník bude potřebovat 12 – 15 měsíců na realizaci stavby.

Popis postupu výstavby:

Odstranění křovin.

Geodetické vytyčení stavby.

Sejmutí ornice, výkopové práce.

Bednění základů, osazení kanalizačního potrubí, prostupy inženýrských sítí.

Betonáž základů.

Zhutnění plochy pod základovou deskou

Betonáž základové desky.

Hydroizolace spodní stavby.

Svislé a vodorovné nosné konstrukce.

Střecha, hydroizolace a tepelná izolace.

Výplně otvorů.

Klempířské práce.

Vnitřní nenosné svislé konstrukce.

Rozvody kanalizace, vytápění, vody a elektroinstalace.

Omítky.

Podlahy.

Dokončovací práce, terénní úpravy.

2.4.11. Orientační náklady stavby

Orientační cena stavby je hodnocena podle cenových standardů za metr krychlový obestaveného prostoru. Obestavený prostor byl vypočítán dle ČSN 73 4055 [4]. Dle výpočtu byl objekt hodnocen ve výši 4,6 mil. Kč bez DPH.

2.5. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Tab.1: Seznam stavebních objektů

Stavební objekty:

SO01	Novostavba rodinného domu
SO02	Kanalizační přípojka
SO03	Přípojka NN
SO04	Vodovodní přípojka
SO05	Zpevněné plochy
SO06	Oplocení

3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY

3.1.1. Charakteristika stavebního pozemku

Pozemek má rovinatý terén. Hranice parcely byly vytyčeny geodetem a řádně označeny geodetickými kolíky. Okolo staveniště bude vybudováno provizorní oplocení. Při vjezdu na staveniště bude z místní komunikace zřízena provizorní, uzamykatelná brána. Tato brána bude součástí provizorního oplocení. Před zahájením stavebních prací, budou zhotoveny přípojky inženýrských sítí elektřiny a vody. Přípojky budou opatřeny měřicím zařízením, aby byly využitelné při stavbě objektu. Investor se před započatím stavebních prací dohodne s dodavatelem o zásobování stavebním materiálem. Stavební materiál se umístí na předem vyhrazené místo. Toto místo musí být uvnitř provizorního oplocení na parcele investora. Základové podmínky jsou standartní, proto lze provést založení objektu na plošných základech. Stavební pozemek spadá pod chráněnou krajinnou oblast CHKO Bílé Karpaty. Z tohoto důvodu musí projektant brát zřetel, na dané návrhové omezení dle příslušných požadavků.

3.1.2. Výsledky a závěry provedených rozborů a průzkumů

- Vizuální prohlídka pozemku

V první fázi projektu byla provedena vizuální prohlídka pozemku projektantem stavby společně s provedením fotodokumentace.

- Polohopisné a výškopisné zaměření pozemku

Zaměření pozemku provedla firma GEOMMA, s.r.o. dne: 3.2.2017.

- Inženýrsko-geologický průzkum

Průzkum provedla firma HighGeo, s.r.o dne: 4.2.2017. Průzkum zjistil vlastnosti základové půdy. Tyto vlastnosti udávají složení a únosnost základové

půdy. Půda byla klasifikována jako šterkovitá. Při průzkumu byla zjištěna hladina podzemní vody v hloubce 3,1 m pod terénem.

3.1.3. Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba bude vybudována na území chráněné krajinné oblasti označována jako CHKO Bílé Karpaty. Kvůli tomuto omezení musí brát projektant zřetel na příslušná omezení.

3.1.4. Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Poloha stavby nespadá do záplavového území. V blízkosti pozemku se nenachází žádná důlní činnost.

3.1.5. Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry území

Severozápadní strana pozemku je ohraničena místní komunikací sloužící jako chodník pro pěší. Sousední pozemky jsou stavební, na kterých jsou stávající rodinné domy. Severovýchodní hranici tvoří st. parc. č. 659. Jihozápadní hranici tvoří st. parc. č. 661. Hranici s jihovýchodní stranou pozemku tvoří parc. č. 3421, tato hranice je brána jako pole. Stavba je na pozemek umístěná dle vyhlášky 501/2006 Sb. [5], která udává odstupné vzdálenosti vůči sousedícím hranicím pozemku. Poloha stavby splňuje veškeré architektonické, urbanistické požadavky, včetně požadavků na oslunění, proslunění a stínění stavby. Vzhledem k okolní zástavbě musí být minimalizován dopad na tuto okolní zástavbu. Před začátkem stavebních prací musí být staveniště řádně oplocené. Stavba nebude mít žádný vliv na odtokové poměry území.

3.1.6. Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Jelikož na pozemku dříve nestál žádný objekt, nemáme potřebu řešit demoliční ani asanační práce. Pozemek je pouze porostlý drobnými dřevinami typu křoví. Toto křoví bude odstraněno před zahájením stavebních prací. Následně bude sejmuta ornice. Ornice se uloží na jihovýchodní část pozemku. Ta pak bude použita k dokončovacím terénním úpravám v okolí stavby.

3.1.7. Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkcí lesa

Lokace stavby nespadá do zemědělského půdního fondu. Tudíž stavba nemusí splňovat žádný z požadavků.

3.1.8. Územní technické podmínky

Napojení na stávající dopravní infrastrukturu je přímo ze severozápadní strany. Toto napojení je na stávající asfaltovou komunikaci v ulici U Zámečku. Veškeré inženýrské sítě se nachází pod touto komunikací. Z veřejných sítí budou realizovány SO02 – kanalizační přípojka, SO03 – přípojka elektrické energie, SO04 – vodovodní přípojka.

3.1.9. Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Odhadovaný začátek stavby je koncem května 2018. Přibližné ukončení stavby je datováno na červenec 2019. Související investice nejsou předpokládány.

3.2. CELKOVÝ POPIS STAVBY

3.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je určena k individuálnímu bydlení. Návrh je určen pro novostavbu jednogeneračního rodinného domu. RD je navržen pro bydlení čtyřčlenné rodiny.

- Zastavěná plocha:	85,5 m ²
- Obestavěný prostor:	97,3 m ²
- Užitná plocha:	850 m ²
- Počet funkčních jednotek:	1
- Počet uživatelů:	4
- Sklon střechy:	20°
- Výška hřebene střechy od UT:	7,62 m

3.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanistické řešení

Objekt je postaven na rovinatém pozemku obdélníkového tvaru. Výměra 850 m² z toho 85,5 m² je zastavěné plochy. Stavba se nachází v zastavěné oblasti obce Strání. Objekt je situován s ohledem na požadavky územního plánování obce. Z urbanistického hlediska stavba respektuje okolní strukturu a je osazená rovnoběžně s místní komunikací. Odstupy mezi sousedícími stavbami jsou dostačující a splňují vyhlášku 501/2006 Sb. [5]. Vstup na pozemek z místní komunikace leží na severozápadní straně pozemku. Zpevněné plochy jsou převážně tvořeny zámkovou dlažbou. Příjezdová cesta zároveň slouží jako odstavná plocha pro osobní automobil. Obytné místnosti jsou převážně situovány na jižní světovou stranu. Případně jihovýchodní, nebo jihozápadní strany.

b) Architektonické řešení

Stavba je navržena jako dvoupodlažní rodinný dům. Střecha je sedlová se sklonem 20°. Dispozičně je objekt rozdělen na denní a noční zónu, která se nachází ve 2.NP. Při vstupu do objektu vejde do zádveří, ze kterého se dveřmi dostaneme přímo do technické místnosti. Dále jsou zde dveře do centrální chodby, která je propojena se všemi místnostmi, kromě technické místnosti. V 1.NP nalezneme koupelnu spojenou s WC, pracovnu, obývací pokoj, kuchyň, dále zmíněnou technickou místnost, zádveří a centrální chodbu se schodištěm. Centrální chodbou je přes dvouramenné schodiště propojeno 1.NP a 2.NP.

Ve 2.NP nalezneme ložnici, dětský pokoj, pokoj pro hosty, koupelnu a WC.

3.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Projekt navrhuje rodinný dům, za účelem individuálního bydlení. V objektu nenalezneme žádné prostory určené k výrobě.

3.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Stavba není navržena pro bezbariérové bydlení. Stavba nebyla navržena s ohledem na požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb. [6], která se touto problematikou zabývá.

3.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

K bezpečnosti užívání stavby slouží vyhláška č. 268/2009 Sb. [3]. Technické zařízení stavby, jako jsou přípojky inženýrských sítí, musí být provedeny odborně a užívat dle daných předpisů zhotovitele. U tohoto zařízení musí být prováděny pravidelné revizní kontroly. Při kontrole zařízení bude vypracován příslušný protokol o revizi.

3.2.6. Základní charakteristika objektu

a) Stavební řešení

Na základě IGP bylo zjištěno standardních půdních podmínek. Z tohoto důvodu je nosná konstrukce základů tvořena základovými pásy. Pásy jsou vybetonovány do nezámrzné hloubky. Objekt je tvořen nosným stěnovým systémem. Střecha je sedlová se sklonem 20°.

b) Konstrukční a materiálové řešení

- **Zemní práce**

Zemní práce budou vykonané na základě vytyčení obrysu stavby. Výkopové práce budou prováděny převážně strojně s pomocí ručního začistění výkopu. HPV se nachází pod úrovní základů, z toho důvodu není nutné řešit odvodnění základových rýh. Výkopy není třeba zajišťovat pažícími stěnami. Na staveništi se nechá pouze zemina, která bude znovu použita.

- **Základy**

Hloubka uložení základů je navržena dle zjištění HPV. Objekt je založen na základových pásech z betonu C16/20. Základové pásy se zhotovují dle výkresu základu výkres č. 2. Betonáž základů obvodových stěn bude provedena do bednění a provede se až po osazení rozvodů inženýrských sítí. Základové pásy nesou základovou desku tloušťky 150 mm. Deska je vyztužena kari sítí KH 20 150 x 150 tloušťky 6 mm. Podklad pro základovou desku je vytvořen ze zhutněné zeminy, kterou přikrývá 150 mm tlustá vrstva zhutněného štěrku.

- **Izolace spodní stavby**

Návrh v dostatečné míře udává izolaci proti zemní vlhkosti a vodě prosakující okolo konstrukčních částí stavby. HI vrstva je tvořena z jedné vrstvy SBS modifikovaných asfaltových pásů. Asfaltové pásy budou natavené pomocí ručního plynového hořáku k základové desce. Kvůli přilnavosti musí být základová deska řádně očištěná a následně se opatří penetračním nátěrem. Při aplikaci izolačních asfaltových pásů musíme dodržovat dané přesahy v podélném směru o délce min 100 mm a příčném směru 150 mm. V okolí prostupů HI musí být izolační pásy vytaženy s dostatečně velkým přesahem a stáhnuté pomocí plechového pásku. Tyto prostupy se dále opatřují izolačním asfaltovým nátěrem. Svislá izolace tvořící polystyrén XPS bude přesahovat úroveň terénu o min. 250 mm.

- **Svislé nosné konstrukce**

Svislé nosné konstrukce tvoří stěnový nosný systém od výrobce POROTHERM. Obvodové stěny jsou navrhnuty z tvarovek POROTHERM PROFI DRYFIX T50. Tloušťka stěny je 500 mm. U napojení základů se svislou nosnou konstrukcí zdiva, je kvůli přesahu izolace užší nosné zdivo POROTHERM PROFI DRYFIX T44 o tloušťce tvarovky 440 mm. Vnitřní nosné zdivo tvoří nosná tvarovka POROTHERM PROFI DRYFIX 24 s tloušťkou tvarovky 240 mm. Při zdění je nutné postupovat dle zásad výrobce zdiva.

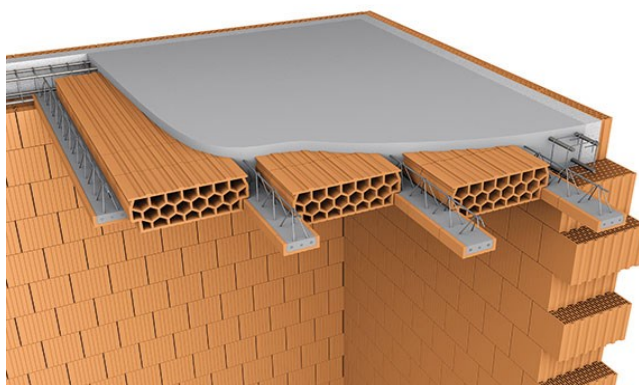


Obr. 1 Cihla obvodového zdiva POROTHERM PROFI DRYFIX T50

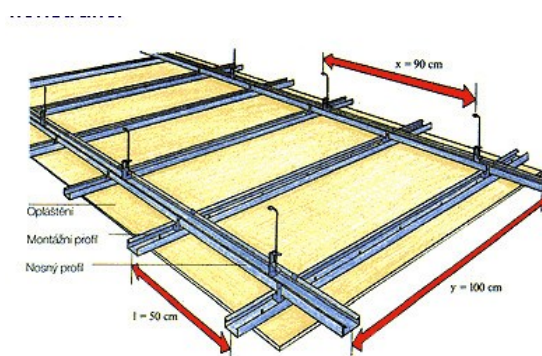
- Stropní konstrukce

Stropní nosnou konstrukci tvoří polomontovaný keramický stropní systém POROTHERM. Systém tvoří předepjaté keramické nosníky a stropní vložky MIAKO. Při postupu uložení, musí být dodrženy příslušné montážní předpisy. Konstrukce stropu musí být podepřená po uložení, ale i při betonáži stropní konstrukce. Potřebný postup a rozměry podepření jsou dány v příručce výrobce daného systému. Výztužnou složku stropu tvoří kari síť KH 20 100 x 100 mm tloušťky 6 mm. Betonová zálivka bude provedena z betonu C 20/25. Tloušťka stropu po zabetonování bude 250 mm. Současně s betonáží stropu, bude provedena i betonáž ztužujícího železobetonového věnce. Podpěrnou konstrukci lze odstranit po uplynutí 28 dnů od betonáže.

Stropní nosnou konstrukci nad 2.NP tvoří vaznice, podepřené na svislých nosných konstrukcích. Mezi vaznicemi a v prostoru mezi vaznicemi a nosnou konstrukcí stropu je tepelná izolace ze skelné vaty. Sádrokartonový podhled je celistvý zavěšený na vazných trámech.



Obr. 2 Nosný stropní systém POROTHERM



Obr. 3 Celistvý zavěšený sádkartonový podhled

- Překlady

Překlady u nosných stěn jsou tvořeny systémem od výrobce POROTHERM typ POROTHERM KP7. Uvnitř překladů je z vnější strany přiložena vrstva tepelné izolace. Překlady příček tvoří typ překladu POROTHERM KP 14. Uvedené překlady mají dané přesahy dle příslušných výkresů 1.NP výkres č. 3 a 2.NP výkres č. 4.



Obr. 4 Překlad POROTHERM KP7

- Ztužující věnec

Projekt zahrnuje dva návrhy ztužujícího věnce. Jednou v úrovni stropní desky nad 1.NP a následně u stropní desky nad 2.NP. Ztužující věnec je z vnější strany bedněn pomocí cihly POROTHERM 8 PROFI a polystyrénu EPS. Výztuž železobetonového věnce musí být navržena statikem pomocí statického výpočtu. Ztužující věnec nebude jen po obvodě stavby, ale i na vnitřní nosné konstrukci z důvodů zabezpečení prostorové stability. Zálivku věnce tvoří beton C 20/25. Betonáž věnce bude provedena jako součást betonáže stropní konstrukce.

- Schodiště

Návrh schodiště podmiňuje norma ČSN 73 4130 [7]. Schodiště je monolitické dvojramenné s mezipodestou šířky 1250 mm, neseno pomocí okolních nosných stěn. Šířka schodišťového ramene je 900 mm. Tloušťka železobetonové nosné desky je 125 mm. Schodiště bude převážně z betonu C 20/25 a bude vyztuženo dle statického výpočtu. Povrchová úprava schodiště bude dřevěná. Výpočet schodiště viz příloha č. 1.

- Střešní konstrukce

Střešní konstrukce tvoří sedlová střecha se sklonem 20°. Nosnou střešní konstrukci tvoří dřevěné vaznice. Veškeré dřevěné prvky jsou z dřeva třídy C24. Spoje jsou tesařské pojištěné ocelovými spojnicovými prostředky. Pozednice je kotvena k ŽB věnci pomocí kotev ze závitových tyčí M18 přivařených k výztuži věnce.

- Komín

Komín je typu SCHEDEL ABSOLUT ABS20L s víceúčelovou šachtou. Návrh komínu je v souladu s normou ČSN 73 4201 [8]. Průduch komína má světlý průměr 200 mm. Komín je vyústěn min. 500 mm nad hřeben střešní konstrukce.

- Příčky

Vnitřní příčky jsou ze systému POROTHERM typu POROTHERM 14. Příčky jsou zděné na tenkovrstvou maltu POROTHERM PROFI. Tloušťka vnitřních nenosných příček je 150 mm.

- Podlahy

Skladba podlah je konstruována s ohledem na hygienické a tepelně-technické požadavky. Nášlapné vrstvy jsou keramické dlažby, laminátové a vinylové podlahy. Podrobný výpis podlah je v příloze č. 2. Popis jednotlivých skladeb konstrukcí je také v příloze č. 2.

- Výplně otvorů

Okna jsou dřevěná od firmy VEKRA typu Dřevěná okna Natura 94. Prostup tepla oknem $U_w = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vchodové dveře – VEKRA TREND prostup tepla dveřmi $U_w = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vnitřní dveře jsou také od firmy VEKRA. Výlez na půdu firmy FAKRO typu FAKRO LTK Energy/280 o rozměrech 600 x 1200 mm. Výlez na střechu FAKRO STANDART WLI rozměru 860 x 870 mm.



Obr. 5 Dřevěné okno VEKRA Natura 94



Obr. 6 Dřevěné vchodové dveře VEKRA TREND

- Tepelné izolace

V místnostech 1.NP je v konstrukci podlahy použita pěnová TI z polystyrénu EPS 100 tloušťky 120 mm, na tuto vrstvu je dále položena systémová deska podlahového vytápění REHAU Tacker 30-3, jedná se o desku z EPS tloušťky 30 mm. V místnostech 2.NP bude pod systémovou deskou vytvořena vrstva z EPS 100 tloušťky 50 mm, která bude sloužit jako kročejová izolace stropu. U stropní konstrukce ve 2. NP bude použita minerální skelná vata Isover Orsil S tloušťky 120 mm a mezi vaznými trámy tloušťky 180 mm.

- Úpravy povrchů

Úpravy povrchů stěn, stropů v interiéru jsou tvořeny převážně omítkou doplněné v některých místnostech o keramické obklady. V interiéru je navrhnutá jednovrstvá sádrová omítka nanášená v tloušťce 15 mm. Omítka je strojově nanášena. Sádrokartonové podhledy budou přetřené sádrovou a finální stěrkou a následně budou přebroušeny. Povrchy můžou být následně opatřeny interiérovou barvou. Povrch fasády je tvořen silikonovou omítkou BAUMIT SILIKON TOP a mozaikovou omítkou BAUMIT MOSAIK TOP. Silikonová omítka bude nanášena na vrstvu tepelně-izolační omítky BAUMIT TERMOPUTZ s mezivrstvou lepicí stěrky BAUMIT ProContact. Před nanášením

finální vrstvy je nutné podklad opatřit penetračním nátěrem BAUMIT UNIPRIMER.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Veškeré navržené nosné konstrukce musí být ověřeny statickým výpočtem. Ten není součástí bakalářské práce. Pro výstavbu budou použity pouze materiály s platnými certifikáty, atestacemi případně prohlášením o shodě výrobku. Dále je nutné dodržovat technologické postupy výrobců materiálů.

3.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

Řešení technických a technologických zařízení bude provedeno v souladu s obecnými technickými požadavky na stavby, včetně požadavků na požární bezpečnost.

b) Výčet technických a technologických zařízení

- Vodovod

Vodovodní přípojka bude vedena z veřejného vodovodu. Přípojka bude opatřena měřicími přístroji pro měření spotřeby vody. Objekt bude obsahovat vnitřní rozvody teplé a studené vody. Vnitřní rozvody budou z potrubí PPR. Rozvody jsou vedeny v drážkách ve svislých stavebních konstrukcích pod omítkou, v podlaže, instalačních šachtách. Teplá voda bude ohřívána pomocí zásobníkového ohříváče. Návrh vodovodu není součástí BP.

- Kanalizace

V objektu budou řešeny dva druhy odpadních vod, splašková a dešťová. Splašková odpadní voda bude přes kanalizační přípojku odváděna do veřejné kanalizace. Vnitřní kanalizační potrubí tvoří systém potrubí typu PVC-KG. Vnější kanalizační potrubí je vybudováno z typu PVC-HT. Dešťová odpadní voda bude odváděna do vsakovacího objektu. Poloha vsakovacího objektu

viz. výkres situace č. 1 . Vsakovací objekt je vybudován ze vsakovacích bloků firmy Nicoll.

- Rozvody elektrické energie

Objekt je napojen na veřejnou elektrickou síť. Přípojka obsahuje měřicí zařízení na výpočet spotřeby elektrické energie. Domovní rozvaděč se nachází v místnosti 1.07. Stavba obsahuje rozvody pro světelné a technické instalace. Podrobný návrh není součástí BP.

- Vytápění

Pro ohřev teplé vody a vytápění bude jako hlavní tepelný zdroj plynový kondenzační kotel. Projekt obsahuje vytápění pomocí podlahového topení společně s otopnými trubkovými tělesy. Detailní návrh vytápění viz. druhá část této bakalářské práce.

3.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení stavby není součástí této práce.

3.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Stavba splňuje normy s předpisy pro úsporu energií. Skladební konstrukce splňují požadavky ČSN 73 0540-2 [9] na požadovaný součinitel prostupu tepla. Pomocí výpočetního programu TEPLO 2015 [10] jsme vypočítaly daný součinitel prostupu tepla. Podrobný výpočet viz. příloha č. 2.

b) Energetická náročnost stavby

Výslednou energetickou náročnost nám určil program ZTRÁTY 2015 [11]. Jeho výsledek udává energetický štítek obálky budovy, který určil třídu energetické náročnosti B. Podrobný výpočet viz. příloha č. 3.

3.2.10. Hygienické požadavky na stavbu

Minimální hygienická výměna vzduchu je zajištěna přirozeným větráním pomocí oken a dveří. Okna jsou navržena tak, aby zajišťovala dostatečné proslunění místností. Ve večerních a nočních hodinách je možno využít nainstalované umělé osvětlení.

Výstavba rodinného domu nebude mít žádné špatné účinky na životní prostředí a odpovídá všem normám o životním prostředí. Na stavbě budou použity běžné technologie, které neohrožují životní prostředí. Vzniklý odpad bude skladován na určitém místě a následně odvezen na skládku odpadu. Domovní odpad vzniklý při využívání stavby, bude skladován na místě k tomu určeném.

3.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Výsledky z IGP neprokazovaly přítomnost radonu.

b) Ochrana před bludnými proudy

V okolí stavby nebyly zjištěny bludné proudy.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Stavba nespadá do lokality s technickou seizmicitou.

d) Ochrana před hlukem

Stavba odpovídá požadavkům normy ČSN 73 0532 [15] z hlediska zvukové neprůzvučnosti a normové hladiny akustického tlaku. Veškeré použité prvky jsou certifikované a splňují dané požadavky na zvukovou neprůzvučnost. Podlahové konstrukce jsou opatřeny kročejovou neprůzvučností.

e) Protipovodňová opatření

Pozemek, na kterém bude stavba vybudována, neleží v záplavové oblasti. Proto nemusíme navrhovat protipovodňové opatření.

3.3. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Stavba bude napojena na veřejný rozvod kanalizace, vody, plynu a elektrické energie. Místo a druh napojení je určen správcem jednotlivé sítě. Veřejné vedení jednotlivých sítí je situováno pod vedlejší komunikací.

- Vodovodní přípojka

Veřejný vodovod je z potrubí PVC DN 100 umístěn v hloubce 1500 mm pod úrovní terénu. Přípojka je vytvořena pomocí navrtávacího systému a je vedena z veřejného vodovodu přes vodoměrnou šachtu, osazenou před objektem. Vodoměrná šachta je typ VSV1 průměru 1000 mm s plastovým poklopem DN 600. Ve vodoměrné šachtě se nachází vodoměrná sestava. Vodoměrná přípojka je vedena ve spádu 0,3% od objektu trubkou HDPE 32 x 4,4. Celková délka přípojky je 10,4 m.

- Přípojka elektrické energie

Napojení na elektrickou síť bude provedeno z kabelové skříně zemním kabelem CYKY-J 5x16 do elektroměrné skříně umístěné na oplocení. V elektroměrné skříně se nachází měřicí zařízení na, které bude daná přípojka napojena. Délka přípojky je 11,5 m.

- Plynovodní přípojka

Plynovodní přípojka STL PE DN 32 je napojena z veřejného plynovodu, který vede pod místní komunikací. Hlavní uzávěr plynu se nachází v oplocení před objektem ve vzdálenosti 8 m od objektu.

- Kanalizační přípojka

Veřejná kanalizace je z potrubí PVC DN 400. Napojení na veřejnou kanalizaci je pomocí odbočovacího potrubí v hloubce 2500 mm pod úrovní

vozovky. Od napojení z revizní šachty splaškové vody RŠS po veřejnou kanalizaci je přípojka ve spádu min. 2%. Revizní šachta je průměru 600 mm. Přípojka tvoří potrubí PVC KG DN 150 mm. Potrubí je vedeno min. 1000 mm pod úrovní terénu. Celková kanalizační přípojka splaškové vody je 12,8 m.

Odvodnění dešťové kanalizace je pomocí PVC KG DN 200 délky 33,5 m. Přípojka dešťové kanalizace je vyústěna do vsakovacího objektu. Rozměry vsakovacího objektu viz. Situace výkres č. 1. Na odvodnění dešťové vody se nachází před vstupem do vsakovacího objektu revizní šachta RŠD DN 600. Hloubka uložení dešťové kanalizace jen min. 1000 mm pod úrovní terénu.

3.4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Není součástí této práce.

3.5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

a) Terénní úpravy

Terénní úpravy budou prováděny až po dokončení stavby. Na dané úpravy bude použita ornice, která byla strhnuta a zemina, kterou bylo potřeba vykopat pro vytvoření základů a umístění vsakovacího objektu.

b) Použité vegetační prvky

Jako vegetační prvky budou použity okrasné, případně ovocné rostliny a dřeviny.

3.6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) Vliv stavby na životní prostředí

Stavba svým vznikem nemá žádný negativní vliv na životní prostředí. Výstavbou objektu vznikají různé druhy odpadů, které budou likvidovány dle zákona č. 185/2001 Sb. [12] a vyhlášky č. 383/2001 Sb. [13].

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu

Vzniklý objekt nijak nenarušuje ráz krajiny, současně nemá negativní vliv na přírodu ani krajinu.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

I když pozemek patří pod CHKO Bílé Karpaty, je navrhnut v souladu s danými podmínkami pro provádění staveb v dané oblasti.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

V rámci projektu nebyl proveden návrh.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba spadá pod chráněnou krajinnou oblast Bílé Karpaty.

3.7. OCHRANA OBYVATELSTVA

Vzhledem k typu a povaze stavby není důvod k vytvoření opatření k ochraně obyvatelstva, vyplývajících z požadavků civilní ochrany na využití staveb k ochraně obyvatelstva.

3.8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Jednotlivé přípojky inženýrských sítí, které jsou potřebné při výstavbě, musí být zhotoveny před začátkem výstavby. Odběr jednotlivých médií bude poskytnut stavebníkům v rámci projektu a fakturován zhotoviteli stavby.

b) Odvodnění staveniště

Podzemní voda se nachází v dostatečné hloubce pod povrchem. Z tohoto důvodu není potřeba řešit odvodnění staveniště. Při výstavbě bude zabráněno k odtoku povrchové vody na sousední pozemky.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Pozemek je napojen přímo na přilehlou dopravní infrastrukturu. Stavební práce neovlivní dopravní infrastrukturu.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Vlivem zvýšení pojezdů těžké dopravní techniky, může docházet ke zvýšení prašnosti a hluku v okolí stavby. Z tohoto důvodu bude snaha zabránit jakýmkoliv nepříznivým účinkům na sousedící objekty a pozemky.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se nenachází žádné trvalé ani dočasné stavby. Pozemek je trvale zarosten porostem, převážně malými křovinami, které bude potřeba před zahájením stavebních prací odstranit.

f) Maximální zábory pro staveniště

Staveniště bude řádně oploceno, výhradně na pozemku dané parcely investora.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Se vzniklými odpady bude zacházeno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. [6] a vyhlášky š. 383/2001 Sb. [7] o podrobnostech zacházení s odpady. Předpokládané odpady: zemina, papírové obaly, plasty, suť, železo. Odpady budou tříděny a odvezeny na příslušné skládky.

h) Bilance zemních prací

Strhnutá ornice bude uložena v jihovýchodním rohu pozemku a použita k terénním úpravám. Dále na staveništi bude ponechána zemina určena k zásypům. Přísun zeminy z jiného zdroje, nebude potřebný.

i) Postup výstavby, rozhodující termíny

Odhadovaný začátek stavby je koncem května 2018. Minimální potřebná doba na realizaci je jeden rok. Přibližný konec stavby je datován na červenec 2019. Postup a detailní harmonogram prací bude vytvořen v písemné formě zhotovitelem stavby ve smlouvě o dílo.

4. SITUAČNÍ VÝKRESY

4.1. SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

Není součástí řešení této bakalářské práce.

4.2. CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES

Není součástí řešení této bakalářské práce.

4.3. KOORDINAČNÍ SITUACE

Výkres číslo 1 – Situace

5. DOKUMENTACE OBJEKTŮ TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

5.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU

5.1.1. Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

- Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Novostavba slouží jako dvoupodlažní rodinný dům. Funkční náplň je zaměřená na individuální bydlení. Rodinný dům je určen pro čtyř člennou rodinu.

- Zastavěná plocha:	85,5 m ²
- Obestavěný prostor:	97,3 m ²
- Užitná plocha:	850 m ²
- Počet funkčních jednotek:	1
- Počet uživatelů:	4
- Sklon střechy:	20°
- Výška hřebene střechy od UT:	7,62 m

- Architektonické materiálové a dispoziční řešení

Navrhovaný rodinný dům je nepodsklepený. Má dvě nadzemní podlaží, které jsou propojené schodištěm v centrální části objektu. Půdorysy objektu jsou členěné a přizpůsobené k potřebám uživatelů. RD je zastřešený sedlovou střechou o sklonu 20°. Výška hřebene je 7 615 mm dle výkresu řezu č. 6.

Fasáda objektu je tvořena tradičním materiálovým řešením omítky bílé barvy. Okna a dveře jsou dřevěná tmavě šedé barvy. Jednotlivé klempířské výrobky a samotná střešní krytina budou černé barvy.

Interiér objektu je rozdělen z praktického hlediska na denní část v 1.NP a noční část ve 2.NP. Obytné místnosti byly navrženy s ohledem na orientaci světových stran. Na 1.NP se nachází místnosti: zádveří, chodba se schodištěm do 2.NP, koupelna s WC, pracovna, obývací místnost, kuchyň, technická místnost. Ve 2.NP. je navrženo: WC, chodba se schodištěm vedoucí do 1.NP, koupelna, pokoj pro hosty, dětský pokoj, ložnice.

- Bezbariérové užívání stavby

Stavba není navržena pro bezbariérové bydlení. Stavba není navržena s ohledem na požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb. [6], která se touto problematikou zabývá.

- Celkové provozní řešení

Součástí stavby nejsou žádné provozní řešení.

- Stavební fyzika – tepelná technika

V návrhu stavby je kladen důraz na využití moderních stavebních materiálů, za účelem snížení energetické náročnosti stavby. Navrhnuté skladby konstrukcí budou posouzeny ve výpočetním programu TEPLO 2015 [10]. Konstrukce splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2 [9]. Za účelem návrhu vytápění byly vypočítané tepelné ztráty objektu pomocí výpočetního programu ZTRÁTY 2015 [11]. Pro stavbu byl vyhotoven energetický štítek obálkou budovy, který zařazuje budovu do kategorie B. V místnostech, kde není dostatečný přísun světla vlivem orientace místnosti, nebo rozměrem okna je osvětlení místnosti

dosaženo umělým osvětlením. Obvodové stěny splňují požadavky na vzduchovou neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [14]. Stěny mezi jednotlivými místnostmi není nutno posuzovat z hlediska zvukové neprůzvučnosti.

- Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí

Kontrola převzetí stavby, bude prováděna stavebním dozorem, který musí být zajištěn investorem stavby. Zhotovitel stavby musí v předstihu informovat investora, případně jeho stavební dozor ke kontrole jednotlivých prací. Tyto práce v další fázi výstavby budou zakryty, případně zneprístupněny. Kontroly budou převážně u:

- Základové konstrukce – hloubka založení, vynechání prostupů
- Betonáž základové desky – uložení výztuže a inž. sítí
- Izolace spodní stavby – požadované přesahy, nepropustnost, napojení prostupů
- Stěnové konstrukce – správné vazby zdiva, použité materiály
- Stropní konstrukce – požadovaná výztuž, správné uložení

- Popis netradičních technologických postupů

Technologie výstavby bude dle tradičních stavebních postupů.

b) Výkresová část

<u>Číslo výkresu</u>	<u>Název výkresu</u>	<u>Měřítko</u>
1	Situace	1:200
2	Základy	1:50
3	Půdorys 1.NP	1:50
4	Půdorys 2.NP	1:50
5	Půdorys stropu	1:50
6	Svislý řez	1:50
7	Půdorys střechy	1:50
8	Pohledy	1:100

5.1.2 Stavebně-konstrukční řešení

a) Technická zpráva

- Přípravné práce

Potřebná plocha stavebního pozemku bude před zahájením stavebních prací vyčištěna od travnatého porostu a drobných křovin. Dále je potřeba sejmut ornici v hloubce 200 mm, aby se zamezilo jejího znehodnocení. Součástí přípravných prací je vybudování zařízení staveniště, jako je např. oplocení pro zajištění ochrany před vnějšími vlivy.

- Vytyčovací práce

Hranice pozemku společně s obvodem stavby budou vytyčeny dle situace viz. výkres č. 1. Vytyčení musí být provedeno autorizovaným geodetem. Geodet přesně určí směry na polohové lavičky. Lavičky budou zhotoveny na místě, kde nebudou překážet v budování stavby.

- **Úprava terénu**

Je zde zahrnuto vytvoření zpevněných ploch jako například chodníky a příjezdová cesta. Příjezdová cesta bude zároveň soužit jako odstavná plocha pro osobní automobil. Tyto plochy jsou vytvořeny ze zámkové dlažby. Na terénní úpravy bude použita ornice. Při výsadbě rostlin musí být brán zřetel na polohu inženýrských sítí.

b) Podrobný statický výpočet

Není předmětem této bakalářské práce.

5.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této bakalářské práce.

5.1.4. Technika prostředí staveb

Dokumentace je vypracována samostatně pro jednotlivé zařízení. K návrhu RD budou samostatně vypracovány dokumentace instalací vody, el. energie, kanalizace, ochrany před bleskem a vytápění. Vytápění je součástí této bakalářské práce.

6. TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ

6.1. ÚVOD

Předmětem projektové dokumentace této bakalářské práce je novostavba RD a návrh vytápění pro tento rodinný dům. Dům se nachází v obci Strání, která leží na území ČR. Navržená stavba je dvoupodlažní nepodsklepený rodinný dům. Objekt je určen pro čtyřčlennou rodinu. Půdorysné rozměry domu jsou 9,5 x 9,0 m. Tato bakalářská práce je zaměřena na návrh vytápění pomocí kondenzační techniky. Proto jako hlavní zdroj vytápění a ohřevu teplé vody je navržen plynový kondenzační kotel, který pomocí rozdělovačů je napojen na podlahové topení, společně s otopnými tělesy. Při návrhu vytápěcího systému se vycházelo z vypočítaných tepelných ztrát objektu.

6.2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

6.2.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba rodinného domu
Místo stavby:	Strání
Číslo parcely:	660
Katastrální území:	Strání
Okres:	Uherské Hradiště
Kraj:	Zlínský

6.2.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Petr Novotný
	U Zámečku 920
	687 65 Strání
	tel. +420 605 881 224

6.2.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Vypracoval:	Jan Popelka
	Pátera J. Novotného 77
	687 65 Strání
	tel.: +420 774 373 665
	email: jan.popelka.st@vsb.cz

6.3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

6.3.1. Výpočtové klimatické poměry

Objekt se nachází na okraji obce Strání. Klimatické poměry jsou navrženy pro tuto lokalitu.

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	$T_e = -15\text{ °C}$
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu:	$T_{e,m} = 8,9\text{ °C}$
Korekční činitel zohledňující typické roční kolísání venkovní teploty:	$f_{gl} = 1,45$

6.3.2. Výpočtové vnitřní teploty

Tab. 2: Výpočtové vnitřní teploty místností

Číslo místnosti	Účel místnosti	Návrhová teplota °C
1.01	Zádveří	15
1.02	Schodiště	20
1.03	Koupelna, WC	24
1.04	Pracovna	20
1.05	Obývací pokoj	20
1.06	Kuchyň	20
1.07	Technická místnost	15
2.01	WC	20
2.02	Chodba, schodiště	20
2.03	Koupelna	24
2.04	Pokoj	20
2.05	Dětský pokoj	20
2.06	Ložnice	20

Převažující vnitřní teplota v zimním období: $T_{im} = 20\text{ °C}$

6.4. TEPELNÉ ZTRÁTY A POTŘEBA TEPLA

6.4.1. Tepelné technické parametry stavebních konstrukcí

Výpočet tepelně technických parametrů stavebních konstrukcí, byl proveden pomocí softwaru Teplo 2015 [10]. Parametry jednotlivých místností jsou uvedeny v příloze č. 2.

6.4.2. Výpočet tepelných ztrát objektu

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pomocí softwaru Ztráty 2015 [11]. Výsledky byly porovnány s ČSN EN ISO 12831 [15] a ČSN 730540-2 [9]. Výpočet je uveden v samostatné příloze č. 3.

6.5. POŽADAVKY NA ENERGIE, JEJICH SPOTŘEBA A ÚSPORA

Celková vypočtená tepelná ztráta objektu je 5,958 kW. Tepelná ztráta prostupem je 2,668 kW (44,8 %) a tepelná ztráta větráním činí 3,290 kW (55,2 %).

Jmenovitý výkon kotle je 8,5 kW. Maximální spotřeba zemního plynu je 0,98 m³/hod.

Příloha č. 3 obsahuje energetický štítek obálkou budovy.

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,21 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy vyšla B – úsporná.

6.6. ZDROJ TEPLA

Zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody bude použit závěsný plynový kondenzační kotel Vitodens 200 firmy Viessmann o výkonu 1.9 – 19 kW. Výkon kotle je dostatečný pro výtop i ohřev teplé vody navrhovaného domu. Kotel je připojen na otopnou soustavu pomocí kulového kohoutu DN 40 a dál je rozdělen do dvou rozdělovačů. Jeden rozdělovač se nachází v technické místnosti 1.NP a druhý je zabudován ve zdi místnosti s označením WC. Kotel je umístěn v technické místnosti 1.07 na 1.NP. Funkce a provoz kotle nemá vliv na vzduch v místnosti. Přívod a odvod vzduchu je zajištěn pomocí komínového tělesa Schiedel Absolut, návrh komínového tělesa je uveden v příloze č. 11. Součástí kotle je oběhové čerpadlo a expanzní nádoba,

ale ne zásobník teplé vody. Tyto části jsou vypočítány v přílohách č. 9, 10, 12. Na přívodu studené vody do kotle, bude umístěná uzavírací armatura, dále zpětný ventil a pojistný ventil. Více informací o daném kotli je uvedeno v příloze č. 14.

6.7. OTOPNÁ SOUSTAVA

Otopná soustava je navrhnutá jako nízkoteplotní soustava s teplotním spádem 40/35 °C s nuceným oběhem. Soustava je navržena jako podlahové topení v kombinaci s otopnými tělesy. Soustavu rozdělují dva rozdělovače napojené z plynového kondenzačního kotle. Dané rozdělovače jsou umístěny v jednotlivých podlažích. Použité budou rozdělovače firmy REHAU typu HKV-D EASYFLOW, které jsou určeny pro kombinaci podlahového vytápění a otopných těles. Podlahové vytápění je navrhnuté od firmy REHAU a otopné těla od firmy KORADO. Celý otopný systém bude řízen pomocí venkovního a vnitřního čidla doplněného nastavitelným termostatem.

6.8. POTRUBÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Potrubí vedoucí od kotle k jednotlivým rozdělovačům je vyhotovené z mědi obaleno tepelnou izolací Tubolit DG. Rozvody budou vedeny v podlaze a vyvedené v technické místnosti ze stěny a následně zapojeny do kotle. Od rozvaděče vede potrubí k jednotlivým vytápěcím okruhům podlahového vytápění, tvořící potrubí firmy REHAU typu Trubka RAUTHERM S. Veškeré potrubí, které bude přecházet přes zdi, nebo práh dveří, bude vedené v chrániče.

6.9. PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ

Podlahové vytápění bude mít teplotní spád 40/35 °C. Podlahové vytápění je rozvedené pomocí dvou rozdělovačů REHAU HKV-D EASYFLOW, které jsou umístěny v jednotlivých podlažích. Na 1.NP se rozdělovač nachází zabudován ve zdi v místnosti 1.07 (technická místnost) a jedná se o 5-cestní rozdělovač. Ve 2.NP je rozdělovač také umístěn ve zdi v místnosti 2.01 (WC), rozdělovač je 9-cestný. Podlahové vytápění je umístěné v systémové desce REHAU TACKER 30-2 mm. V desce bude topné potrubí uchyceno mezi výstupky na desce, které jsou k tomuto

účelu určené. Ve vzdálenosti 50 mm od stěny, případně vany, sprchového koutu a kuchyňské linky, bude vyhotovena dilatace pomocí dilatační pásky se samolepící fólií. Dilatace se vyhotoví také mezi jednotlivými podlahovými okruhy – dilatační spáry. Celkový návrh podlahového topení byl vytvořen pomocí softwaru TechCON 2015 [16] viz. příloha č. 7.

6.10. OTOPNÁ TĚLESA

Otopné tělesa jsou navrhnuté, aby doplnily výkon podlahového topení v místnostech. Jsou to především koupelny, kde je požadovaná vyšší návrhová teplota. V návrhu jsou navrženy pouze dvě trubkové otopné tělesa firmy KORADO. Tělesa jsou typu KORALIX LINEAR COMFORT, které také slouží jako odkladní vysušující topné těleso. Přesné umístění radiátorů je znázorněno ve výkresech vytápění. Otopné tělesa jsou přichyceny ke stěně, 600 mm vysoko od podlahy. Kotvení otopných těles bude vyhotovené podle pokynů výrobce. Jednotlivé tělesa jsou napojené na rozdělovač spolu s podlahovým topením. Napojení otopných těles na připojovací potrubí bude zabezpečené pomocí šroubení VK, který dodá firma KORADO spolu s otopnými tělesy. Výpočet návrhu byl vytvořen pomocí výpočetního programu TechCON 2015 [16].

6.11. ROZDĚLOVAČ

Otopná soustava je rozvedena pomocí dvou rozdělovačů REHAU HKV-D EASYFLOW, které jsou umístěné na jednotlivých podlažích. Na 1.NP je rozdělovač umístěn v technické místnosti s označením 1.07 a ve 2.NP rozdělovač je přístupný v místnosti s názvem WC označena jako 2.01. Rozdělovač v 1.NP je 5-cestní a ve 2.NP 9-cestní. Rozdělovač obsahuje průtokoměr, přívodní kulový ventil s odvzdušňovacím ventilem.

6.12. REGULACE A ARMATURY

Otopné tělesa budou nastaveny dle vypočtených hodnot v příloze č. 7. Celková regulace vytápění je řízena řídicí jednotkou Vitotronic 200. Tato řídicí jednotka bude regulovat čerpadlo uvnitř kotle, na základě vyhodnocení venkovní a vnitřní teploty. Zároveň uvnitř budovy budou zabudované termostaty, pro manuální regulaci teploty.

6.13. OBĚHOVÉ ČERPADLO

Plynový kondenzační kotel má již zabudované oběhové čerpadlo, které bylo posouzeno v příloze č. 9. Čerpadlo vyhovělo požadavkům navrhované otopné soustavy.

6.14. EXPANZNÍ NÁDOBA

Tlaková expanzní nádoba je taktéž součástí plynového kondenzačního kotle Vitodens 200 o objemu 10 l. Expanzní nádoba vyhovuje návrhovým požadavkům. Výpočet expanzní nádoby naleznete v příloze č. 10.

6.15. POJISTNÝ VENTIL

Proti případnému překročení maximálního dovoleného přetlaku otopné soustavy je navrhnut pojistný ventil HONEYWELL SM 120-1/2“, $s_o = 201 \text{ mm}^2$, výpočet je uveden v příloze č. 8. Návrh a posudek je v souladu s ČSN 06 0830 [17]. Návrh byl vypočítán pomocí webové aplikace na stránkách www.vytapeni.tzb-info.cz [18].

6.16. UVEDENÍ DO PROVOZU

Podle normy ČSN 06 0310 [19], která udává, že je nutné před uvedením otopné soustavy do provozu provést zkoušku těsnosti, vizuální zkoušku a topnou zkoušku.

Vizuální zkouška:

Zkouška se provede po zapojení všech částí otopného systému, přičemž se sledují poruchy na zařízení, které vznikly při stavební činnosti, případně chybou z výroby. Také se kontroluje instalace topných těles, správné osazení armatur a izolace na potrubí. Všechny stavební úpravy (drážky, vedení v podlaze) se nechají volně přístupné až do ukončení tlakové zkoušky.

Zkouška těsnosti:

Zkouška má za úkol prověřit těsnost celého vytápěcího systému. Před začátkem tlakové zkoušky se provede propláchnutí systému, zařízení a vypouštěcí armatury. Tlaková zkouška se provádí pomocí studené vody s parametry podle příslušné normy s minimálním zkouškovým tlakem na úrovni 1,3 násobku provozního tlaku. Zkouška trvá min. 3 hodiny. Výsledek tlakové zkoušky se zaznamenává do protokolu o vykonání tlakové zkoušky.

Topná zkouška (provozní):

Topná zkouška se dělí na dilatační a vytápěcí zkoušku.

Dilatační zkouška:

Realizuje se před zhotovením izolací potrubí. Při této zkoušce se voda ohřeje na 90 °C a nechá se volně vychladnout. Tento postup se ještě jednou opakuje. Zkouška je úspěšná jakmile se neobjeví žádné netěsnosti na potrubí.

Vytápěcí zkouška:

Provádí se za účelem zjištění správné funkce nastavení vytápěcích těles a příslušných armatur na otopném systému. Při této zkoušce se kontroluje správnost funkce armatur, dosažení technických parametrů apod.. Výsledek zkoušky se zapíše do příslušných protokolů a stavebního deníku.

Podlahové vytápění obecně

Podlahové vytápění patří k nízkoteplotním vytápěcím systémům. Současnost nám přináší dva základní podlahové topné systémy a to vytápění pomocí ohřevu vody, nebo ohřevu pomocí elektrické energie.

Vytápění podlahy vodou dodává teplo podlaze, pomocí topných trubek zabudovaných v podlaze. V nich totiž cirkuluje teplá voda, která je přivedena ze zdroje tepla. Podlahové vytápění je vhodné pro novostavby, ve kterých je dostatečný prostor a potrubí se zde může vést bez výrazných zásahů do konstrukce. Podlahové vytápění na bázi vody potřebuje více místa a prostoru než elektrický topný systém. Instalace vyžaduje znalost kvalifikovaného odborníka a neměla by se vykonávat laiky. Při podlahovém topení by se mělo dbát na objemy jednotlivých místností, případně by se mělo počítat i s častější výměnou kotle. Podlahové vytápění na bázi vody funguje na principu cirkulace vody celým hadicovým systémem, který je upevněný v systémové desce v podlaze. Voda v potrubí se ohřívá na nižší teplotu, než u běžných radiátorů. Tento systém je kompatibilní s různými zdroji tepla, jako jsou například kondenzační kotle, tepelné čerpadla nebo solární systémy. V dlouhodobém měřítku je výhodnější z hlediska nákladů na provoz systém na bázi vody, i když elektrické podlahové systémy jsou levnější.

Elektrické podlahové vytápění je obdobné jako podlahové vytápění na bázi vody. Tento systém místo vody využívá speciální elektrický kabel pro vytápění. v současnosti je tento systém víc a víc populárnější při používání tzv. elektrických podlahových rohoží. Dané rohože se kladou přímo pod podlahu. Systém má nízké náklady na jeho instalaci, protože se skládá pouze z termostatu a rozvodu elektrického podlahového kabelu. Je vhodný pro malé budovy. Tento druh vytápění je také při jeho instalaci rychlejší než instalace vytápění na bázi vody. Pro zapojení elektrického podlahového topení je také potřeba kvalifikovaný odborník. Prvotní náklady na elektrické podlahové vytápění jsou nízké, avšak z dlouhodobého hlediska je tento systém dražší než vytápění na bázi vody, kvůli růstu cen za elektrickou energii.

7. ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vypracování projektové dokumentace dvoupodlažního rodinného domu a návrh vytápění pomocí kondenzační technologie do navrženého domu. Tudiž s využitím plynového kondenzačního kotle.

Bakalářská práce obsahuje tepelné bilance konstrukce i celé stavby. Celkové tepelné ztráty objektu $Q_{cm} = 5,958 \text{ kW}$. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $U_{cm} = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dle energetického štítku obálky budovy objekt spadá do klasifikační třídy B – úsporný.

Bakalářská práce byla zpracována dle příslušných zákonů a norem, platných v České republice.

Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce, paní Ing. Petře Tymové, Ph.D. za její odborné rady v oblasti vytápění a čas, který mi věnovala při konzultacích. Dále děkuji paní Ing. Kateřině Kubénkové, Ph.D. v oblasti návrhu stavby a také za její vyčleněný čas ke konzultaci.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ A LITERATURY

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění 20/2012
- [4] ČSN 73 4055: Výpočet obestavěného prostoru pozemních stavebních objektů
- [5] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby
- [7] ČSN 73 4130: Schodiště a schodišťové rampy: Základní požadavky
- [8] ČSN 73 4201: Komíny a kouřovody: Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv.
- [9] ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov; část 1. až 4.
- [10] Software Svoboda Stavební fyzika – Teplo 2015
- [11] Software Svoboda Stavební fyzika – Ztráty 2015
- [12] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů
- [13] Vyhláška č. 383/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů
- [14] ČSN 73 0532: Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky
- [15] ČSN EN 12 831: Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- [16] Software RauCAD/TechCON 2015
- [17] ČSN 06 0830: Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- [18] vytapeni.tzb-info.cz, internetová stránka www.tzb-info.cz
- [19] ČSN 06 0310: Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- [20] STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA I. – Iveta Skotnicová, Jiří Labudek
- [21] Technické podklady – POROTHERM, dostupné z www.wienerberger.cz
- [22] Technické podklady – SCHIEDEL, dostupné z www.schiedel.cz
- [23] Technické podklady – VEKRA, dostupné z www.vekra.cz
- [24] Technické podklady – FAKRO, dostupné z www.fakro.cz

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Cihla obvodového zdiva POROTHERM PROFI DRYFIX T50

Obr. 2: Nosný stropní systém POROTHERM

Obr. 3: Celistvý zavěšený sádkartonový podhled

Obr. 4: Překlad POROTHERM

Obr. 5: Dřevěné okno VEKRA Natura 94

Obr. 6: Dřevěné vchodové dveře VEKRA TREND

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Seznam stavebních objektů

Tab. 2: Výpočtové vnitřní teploty místností

SEZNAM PŘÍLOH

1. Výpočet schodiště
2. Posouzení konstrukcí v programu Teplo
3. Výpočet tepelných ztrát v programu Ztráty
4. Energetický štítek obálkou budovy
5. Tepelná bilance budovy
6. Dimenzování otopné soustavy – program TechCON
7. Podrobný přehled výsledků – program TechCON
8. Výpočet pojistného ventilu
9. Výpočet oběhového čerpadla
10. Výpočet velikosti expanzní nádoby
11. Návrh komínového tělesa
12. Bilance potřeby TV
13. Návrh tepelné izolace potrubí
14. Technické údaje kotle
15. Konzultační deník

SEZNAM VÝKRESŮ

<u>Číslo výkresu</u>	<u>Název výkresu</u>	<u>Měřítko</u>	<u>Formát</u>
1	Situace	1:200	A3
2	Základy	1:50	A3
3	Půdorys 1.NP	1:50	A2
4	Půdorys 2.NP	1:50	A3
5	Půdorys stropu	1:50	A3
6	Svislý řez	1:50	A2
7	Půdorys střechy	1:50	A2
8	Pohledy	1:100	A2
9	Vytápění – Půdorys 1.NP	1:50	A3
10	Vytápění – Půdorys 2.NP	1:50	A3
11	Vytápění – rozvinutý řez	1:50	A2
12	Vytápění – Schéma zapojení	-	A3

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 1

Výpočet schodiště

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph. D.

Ostrava 2018

Výpočet schodiště

Návrh dvouramenné pravotočivé schodiště.

Konstrukční výška podlaží: $k_v = 3170 \text{ mm}$

Počet stupňů: $n_s = 16$

Výška stupně: $h = \frac{k_v}{n_s} = \frac{3170}{16} = 198,125 \text{ mm}$ (1)

Šířka stupně: $b = 630 - 2 * h = 630 - 2 * 198 = 233,75 \text{ mm}$ (2)

Návrh stupně: Výška: $h = 198,125 \text{ mm}$

Šířka: $b = 250 \text{ mm}$

Šířka ramene: $\check{s} = 1000 \text{ mm}$

Délka ramene: $l = b * \left(\frac{n_s}{2} - 1\right) = 250 * 7 = 1750 \text{ mm}$ (3)

Sklon ramene: $tg \alpha = \frac{h}{b} = \frac{198,125}{250} = 0,7925^\circ \rightarrow \alpha = 38,4^\circ$ (4)

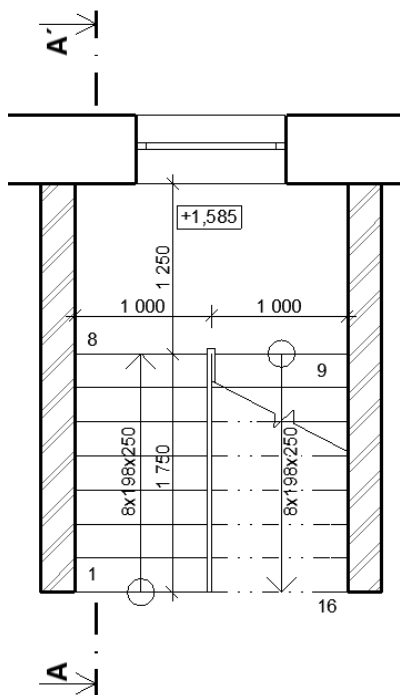
Šířka mezipodesty: 1250 mm

Nejmenší dovolená podchodná výška:

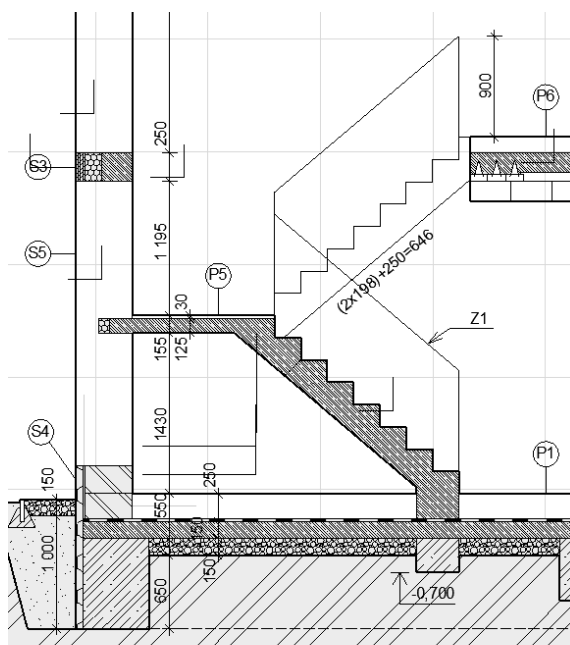
$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 38,4} = 2457 \text{ mm} \quad (5)$$

Nejmenší dovolená průchodná výška:

$$h_2 = 750 + 1500 * \cos \alpha = 750 + 1500 * \cos 38,4 = 1925,5 \text{ mm} \quad (6)$$



Obr. 2: Půdorys schodiště



Obr. 3: Řez schodiště

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 2

Posouzení konstrukcí v programu Teplo

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph. D.

Ostrava 2018

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna Porotherm**
 Zpracovatel : Jan Popelka
 Zakázka : Bakalářská práce
 Datum : 10.2.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Porotherm Prof	0,5000	0,0640	1270,0	30,0	0,3	0.0000
3	Baumit termo o	0,0400	0,1300	850,0	370,0	8,0	0.0000
4	Baumit ProCont	0,0030	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
5	Baumit Silikon	0,0030	0,7000	900,0	1550,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Porotherm ProfiDryfix T50	---
3	Baumit termo omítka (ThermoPutz)	---
4	Baumit ProContact	---
5	Baumit SilikonTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.13 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.3 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	-15.0	99.0	163.1	-2.1	81.1	415.9
2	28	-12.8	99.0	199.6	0.1	80.4	494.4
3	31	-8.9	99.0	283.0	4.0	79.1	643.0
4	30	-3.8	99.0	439.9	9.1	76.7	886.1

5	31	1.2	99.0	659.3	14.1	73.5	1182.0
6	30	4.1	99.0	810.4	17.0	70.9	1373.1
7	31	5.6	99.0	900.0	18.5	69.3	1475.1
8	31	5.1	99.0	869.2	18.0	69.9	1441.9
9	30	1.3	99.0	664.0	14.2	73.4	1188.0
10	31	-3.6	99.0	447.4	9.3	76.6	896.9
11	30	-9.0	99.0	280.5	3.9	79.0	637.6
12	31	-13.2	99.0	192.4	-0.3	80.5	479.4

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.155 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.120 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.2E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 114.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.75 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.984

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	-12.7	-----	-15.1	-----	-14.8	0.984	97.2
2	-10.4	-----	-12.9	-----	-12.6	0.984	97.2
3	-6.5	-----	-9.0	-----	-8.7	0.984	97.3
4	-1.3	-----	-3.9	-----	-3.6	0.984	97.3
5	4.2	-----	1.1	-----	1.4	0.984	97.6
6	7.2	-----	4.0	-----	4.3	0.984	97.6
7	8.7	-----	5.5	-----	5.8	0.984	97.6
8	8.2	-----	5.0	-----	5.3	0.984	97.6
9	4.3	-----	1.2	-----	1.5	0.984	97.6
10	-1.1	-----	-3.7	-----	-3.4	0.984	97.3
11	-6.6	-----	-9.1	-----	-8.8	0.984	97.3
12	-10.8	-----	-13.3	-----	-13.0	0.984	97.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.7	19.6	-13.5	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1309	1129	949	564	499	138
p,sat [Pa]:	2301	2285	189	168	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5150	0.5150	7.316E-0007

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **5.4986 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **6.8606 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
2	0.0150	0.0150	6.13E-0008	0.1483
3	0.0150	0.0150	7.31E-0008	0.3442
4	0.0150	0.0150	8.68E-0008	0.5691
5	0.0150	0.0150	9.79E-0008	0.8314
6	0.0150	0.0150	1.01E-0007	1.0946
7	0.0150	0.0150	1.01E-0007	1.3650
8	0.0150	0.0150	1.01E-0007	1.6372
9	0.0150	0.0150	9.80E-0008	1.8913
10	0.0150	0.0150	8.72E-0008	2.1250
11	0.0150	0.0150	7.26E-0008	2.3131
12	0.0150	0.0150	5.98E-0008	2.4731
1	0.0150	0.0150	5.29E-0008	2.6148

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **2.6148 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0000 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha nad terénem - Vinylová**
 Zpracovatel : Jan Popelka
 Zakázka : Bakalářská práce
 Datum : 10.2.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Vinylová podla	0,0050	0,1500	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Podložka UNISO	0,0020	0,2670	1270,0	30,0	0,3	0.0000
3	Anhydritový po	0,0600	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Systémová desk	0,0300	0,0400	1270,0	25,0	30,0	0.0000
6	Rigips EPS 100	0,1200	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
7	Glastek 40 Spe	0,0030	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinylová podlaha	---
2	Podložka UNISOUND PRO	---
3	Anhydritový potěr	---
4	PE folie	---
5	Systémová deska Tacker 30-3	---
6	Rigips EPS 100	---
7	Glastek 40 Speciál minerál	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.3 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.099 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.234 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.7E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.89 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.960**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 822.18 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 5.98 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha nad terénem vyt. - Keramická dlažba**
Zpracovatel : Jan Popelka
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 10.2.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0550	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Systémová desk	0,0300	0,0400	1270,0	25,0	30,0	0.0000
6	Rigips EPS 100	0,1200	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
7	Glastek 40 Spe	0,0030	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Systémová deska Tacker 30-3	---
6	Rigips EPS 100	---
7	Glastek 40 Speciál minerál	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.3 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.069 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.236 W/m2K
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.5E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.88 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.960

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1382.24 Ws/m2K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.81 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha nad terénem - Laminátová**
 Zpracovatel : Jan Popelka
 Zakázka : Bakalářská práce
 Datum : 10.2.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Laminátová pod	0,0080	0,1250	2510,0	840,0	157,0	0.0000
2	Podložka Uniso	0,0020	0,0267	1270,0	30,0	0,3	0.0000
3	Anhydritový po	0,0570	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Systémová desk	0,0300	0,0400	1270,0	25,0	30,0	0.0000
6	Rigips EPS 100	0,1200	0,0370	1270,0	20,0	30,0	0.0000
7	Glastek 40 Spe	0,0030	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podlaha	---
2	Podložka UnisoundPro	---
3	Anhydritový potěr	---
4	PE folie	---
5	Systémová deska Tacker 30-3	---
6	Rigips EPS 100	---
7	Glastek 40 Speciál minerál	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
 Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.3 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.194 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.229 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.5E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.92 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.961**

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 503.64 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.37 C

STOP, Teplo 2015

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Strop pod nevytápěnou půdou**
Zpracovatel : Jan Popelka
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 10.2.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Isocell Airsto	0,0003	0,3500	1500,0	300,0	61275,0	0.0000
3	Hliníkový rošt	0,0300	0,1290	1137,2	169,2	17,0	0.0000
4	Isover Orsil S	0,1200	0,0430	1150,0	175,0	1,5	0.0000
5	Dřevo tvrdé (t	0,1800	0,0570	1269,1	212,2	157,0	0.0000
6	Dřevovláknité	0,0200	0,0750	1630,0	200,0	12,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Isocell Airstop	---
3	Hliníkový rošt	---
4	Isover Orsil S	---
5	Dřevo tvrdé (tok kolmo k vláknům)	---
6	Dřevovláknité desky lisované 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	55.3	1341.1	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	58.2	1411.4	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	59.3	1438.1	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	62.8	1523.0	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	66.0	1600.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	67.6	1639.4	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	67.0	1624.9	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	63.1	1530.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	59.7	1447.8	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	58.2	1411.4	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	58.0	1406.6	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.505 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.150 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.5E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 450.9
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 14.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.07 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.985**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.7	0.744	11.3	0.595	20.3	0.985	56.5
2	15.4	0.755	12.0	0.593	20.3	0.985	58.8
3	15.5	0.707	12.1	0.509	20.3	0.985	59.1
4	15.8	0.615	12.4	0.338	20.4	0.985	60.0
5	16.7	0.470	13.3	-----	20.5	0.985	63.2
6	17.5	0.265	14.0	-----	20.5	0.985	66.3
7	17.9	0.034	14.4	-----	20.6	0.985	67.8
8	17.8	0.137	14.3	-----	20.6	0.985	67.2
9	16.8	0.458	13.3	-----	20.5	0.985	63.5
10	15.9	0.598	12.5	0.301	20.4	0.985	60.3
11	15.5	0.699	12.1	0.494	20.3	0.985	59.1
12	15.5	0.756	12.1	0.593	20.3	0.985	59.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.1	19.8	19.8	18.5	3.6	-13.4	-14.8
p [Pa]:	1334	1331	870	857	853	145	138
p,sat [Pa]:	2346	2302	2302	2130	788	192	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.1889	0.2716	2.115E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0013 kg/(m².rok)**
 Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.2462 kg/(m².rok)**
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 3

Posouzení konstrukcí v programu Ztráty

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **Ztráty po místnostech**
 Zpracovatel: Jan Popelka
 Zakázka: Bakalářská práce
 Datum: 15.1.2018
 Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.9 C
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
 Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 19.9 C
 Půdorysná plocha podlahy budovy A: 85.5 m²
 Exponovaný obvod budovy P: 37.0 m
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 553.2 m³
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %
 Typ budovy: bytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	Zádveří
Půd. plocha A :	8.3 m ²	Objem vzduchu V :	23.7 m ³
Exp. obvod P :	6.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	14.5	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.03 W/K
Okna	2.3	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.62 W/K
Dveře	1.8	1.00	$e = 1.00$	0.02	-----	1.85 W/K
Podlaha	8.3	0.24	$G_w = 1.00$	-----	0.18	0.44 W/K
Chodba schodiště	12.0	0.90	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-1.83 W/K
Dveře do chodby	1.6	2.00	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 107 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 101 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 208 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	2	Název místnosti :	Schodiště
Půd. plocha A :	14.4 m ²	Objem vzduchu V :	41.2 m ³
Exp. obvod P :	2.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	6.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.88 W/K
Okna	0.8	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.60 W/K
Podlaha	14.4	0.23	Gw= 1.00	-----	0.18	1.17 W/K
Koupelna	4.3	1.30	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.64 W/K
Dveře do koupelny	1.6	2.00	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.36 W/K
Koupelna	10.0	0.90	f _i = -0.11	0.02	-----	-1.05 W/K
Tech. místnost	0.9	0.90	f _i = 0.14	0.02	-----	0.11 W/K
Zádveří	12.0	0.90	f _i = 0.14	0.02	-----	1.57 W/K
Dveře do zádveří	1.6	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : **96 W,** tj. 3.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : **245 W,** tj. 7.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : **340 W,** tj. 5.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	Koupelna wc
Půd. plocha A :	7.2 m ²	Objem vzduchu V :	20.4 m ³
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	5.4	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.75 W/K
Okna	0.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.35 W/K
Podlaha	7.2	0.24	Gw= 1.00	-----	0.18	0.73 W/K
Chodba - schodiště	4.3	1.30	f _i = 0.10	0.02	-----	0.58 W/K
Dveře do chodby	1.6	2.00	f _i = 0.10	0.02	-----	0.33 W/K
Chodba	10.0	0.90	f _i = 0.10	0.02	-----	0.94 W/K
Pracovna	10.0	1.30	f _i = 0.10	0.02	-----	1.35 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 196 W, tj. 7.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 149 W, tj. 4.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 345 W, tj. 5.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	Pracovna
Půd. plocha A :	12.8 m ²	Objem vzduchu V :	36.6 m ³
Exp. obvod P :	7.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	18.2	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.55 W/K
Okna	3.0	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	2.16 W/K
Podlaha	12.8	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.18	1.04 W/K
Koupelna	10.0	1.30	$f_i = -0.11$	0.02	-----	-1.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 148 W, tj. 5.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 218 W, tj. 6.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 366 W, tj. 6.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	Obývací pokoj
Půd. plocha A :	17.8 m ²	Objem vzduchu V :	50.8 m ³
Exp. obvod P :	8.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	16.9	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.37 W/K
Okna	5.5	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	3.96 W/K
Dveře	1.8	1.00	$e = 1.00$	0.02	-----	1.85 W/K
Podlaha	17.8	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.18	1.44 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 336 W, tj. 12.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 302 W, tj. 9.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 639 W, tj. 10.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	Kuchyň
Půd. plocha A :	15.2 m ²	Objem vzduchu V :	43.3 m ³
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	6.9	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	0.96 W/K
Okna	2.3	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.62 W/K
Podlaha	15.2	0.23	$G_w = 1.00$	-----	0.18	1.23 W/K
Technická místnost	13.5	1.30	$f_i = 0.14$	0.02	-----	2.55 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 223 W, tj. 8.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 258 W, tj. 7.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 480 W, tj. 8.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	7	Název místnosti :	N - Technická místnost
Půd. plocha A :	9.7 m ²	Objem vzduchu V :	27.8 m ³
Exp. obvod P :	6.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	16.0	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.24 W/K
Okna	3.3	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	2.41 W/K
Podlaha	9.7	0.24	$G_w = 1.00$	-----	0.18	0.52 W/K
Zádveří	13.5	1.30	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-2.98 W/K
Schodiště	0.9	0.90	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-0.13 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **62 W,** tj. 2.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **142 W,** tj. 4.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **204 W,** tj. 3.4 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1168 W, tj. 43.8 % z celkové ztráty prostupem
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 1414 W, tj. 43.0 % z celkové ztráty větráním
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2582 W, tj. 43.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	WC
Půd. plocha A :	8.3 m ²	Objem vzduchu V :	30.1 m ³
Exp. obvod P :	6.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	21.3	0.12	$e = 1.00$	0.02	-----	2.98 W/K
Okna	2.3	0.70	$e = 1.00$	0.02	-----	1.62 W/K
Strop pod půdou	8.3	0.15	$bu = 0.90$	0.02	-----	1.27 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: **205 W,** tj. 7.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: **179 W,** tj. 5.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: **384 W,** tj. 6.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	2	Název místnosti :	Chodba schodiště
Půd. plocha A :	14.4 m ²	Objem vzduchu V :	52.3 m ³
Exp. obvod P :	2.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	8.2	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.15 W/K
Okna	0.8	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.60 W/K
Strop pod půdou	13.7	0.15	bu= 0.90	0.02	-----	2.10 W/K
Výlez na půdu	0.7	0.68	bu= 1.00	0.02	-----	0.50 W/K
Koupelna - chodba	5.8	1.30	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.88 W/K
Dveře do koupelny	1.6	2.00	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.36 W/K
Koupelna - schodiště	12.7	0.90	f,i =-0.11	0.02	-----	-1.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 62 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 311 W, tj. 9.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 373 W, tj. 6.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	3	Název místnosti :	Koupelna
Půd. plocha A :	7.2 m ²	Objem vzduchu V :	26.0 m ³
Exp. obvod P :	2.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	6.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	0.97 W/K
Okna	0.5	0.70	e = 1.00	0.02	-----	0.35 W/K
Strop pod půdou	7.2	0.15	bu= 0.90	0.02	-----	1.10 W/K
Koupelna - chodba	5.8	1.30	f,i = 0.10	0.02	-----	0.79 W/K
Dveře do koupelny	1.6	2.00	f,i = 0.10	0.02	-----	0.33 W/K
Koupelna - schodiště	12.7	0.90	f,i = 0.10	0.02	-----	1.20 W/K
Pokoj	12.7	1.30	f,i = 0.10	0.02	-----	1.72 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 252 W, tj. 9.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 190 W, tj. 5.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 441 W, tj. 7.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	4	Název místnosti :	Pokoj
Půd. plocha A :	12.8 m ²	Objem vzduchu V :	46.4 m ³
Exp. obvod P :	7.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	24.0	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.36 W/K
Okna	3.0	0.70	e = 1.00	0.02	-----	2.16 W/K
Strop pod půdou	12.8	0.15	bu= 0.90	0.02	-----	1.96 W/K
Koupelna	12.7	1.30	f,i =-0.11	0.02	-----	-1.91 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : **195 W,** tj. 7.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : **276 W,** tj. 8.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : **471 W,** tj. 7.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	5	Název místnosti :	Dětský pokoj
Půd. plocha A :	21.6 m ²	Objem vzduchu V :	78.2 m ³
Exp. obvod P :	9.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	27.7	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.87 W/K
Okna	6.0	0.70	e = 1.00	0.02	-----	4.32 W/K
Strop pod půdou	21.6	0.15	bu= 0.90	0.02	-----	3.31 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : **403 W,** tj. 15.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : **465 W,** tj. 14.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : **868 W,** tj. 14.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	6	Název místnosti :	Ložnice
Půd. plocha A :	21.1 m ²	Objem vzduchu V :	76.5 m ³
Exp. obvod P :	9.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	podlahové vytápění
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna	28.0	0.12	e = 1.00	0.02	-----	3.93 W/K
Okna	5.3	0.70	e = 1.00	0.02	-----	3.78 W/K
Strop pod půdou	21.1	0.15	bu= 0.90	0.02	-----	3.23 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 383 W, tj. 14.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 455 W, tj. 13.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 838 W, tj. 14.1 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem F_{i,T} : 1499 W, tj. 56.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 1877 W, tj. 57.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 3376 W, tj. 56.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e: -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota T _i [C]	Podlah. plocha A _f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F _{i,HL} [W]	% z celk. F _{i,HL}	Podíl F _{i,HL} /(T _i -T _e) [W/K]
1 Zádveří	15.0	8.3	23.7	208	3.5%	6.93
2 Schodiště	20.0	14.4	41.2	340	5.7%	9.73
3 Koupelna wc	24.0	7.2	20.4	345	5.8%	8.86
4 Pracovna	20.0	12.8	36.6	366	6.1%	10.46
5 Obývací pok	20.0	17.8	50.8	639	10.7%	18.25
6 Kuchyň	20.0	15.2	43.3	480	8.1%	13.72
7 N - Technick	15.0	9.7	27.8	204	3.4%	6.79
1 WC	20.0	8.3	30.1	384	6.5%	10.98
2 Chodba scho	20.0	14.4	52.3	373	6.3%	10.66
3 Koupelna	24.0	7.2	26.0	441	7.4%	11.31
4 Pokoj	20.0	12.8	46.4	471	7.9%	13.46
5 Dětský poko	20.0	21.6	78.2	868	14.6%	24.80
6 Ložnice	20.0	21.1	76.5	838	14.1%	23.94
Součet:		171.0	553.1	5958	100.0%	169.89

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 5.958 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **2.668 kW 44.8 %**
 Součet tep. ztrát větráním Fi,V **3.290 kW 55.2 %**

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
Stěna	0.829 kW	13.9 %	200.3 m2	4.1 W/m2
Okna	0.853 kW	14.3 %	35.5 m2	24.0 W/m2
Dveře	0.118 kW	2.0 %	3.6 m2	32.5 W/m2
Podlaha	0.228 kW	3.8 %	85.5 m2	2.7 W/m2
Chodba schodiště	-0.054 kW	-0.9 %	12.0 m2	-4.5 W/m2
Dveře do chodby	-0.003 kW	-0.1 %	3.2 m2	-1.0 W/m2
Koupelna	-0.176 kW	-3.0 %	36.9 m2	-4.8 W/m2
Dveře do koupelny	-0.013 kW	-0.2 %	4.7 m2	-2.7 W/m2
Tech. místnost	0.004 kW	0.1 %	0.9 m2	4.5 W/m2
Zádveří	-0.034 kW	-0.6 %	25.5 m2	-1.3 W/m2
Dveře do zádveří	0.016 kW	0.3 %	1.6 m2	10.0 W/m2
Chodba - schodiště	0.022 kW	0.4 %	4.3 m2	5.2 W/m2
Chodba	0.036 kW	0.6 %	10.0 m2	3.6 W/m2
Pracovna	0.052 kW	0.9 %	10.0 m2	5.2 W/m2
Technická místnost	0.088 kW	1.5 %	13.5 m2	6.5 W/m2
Schodiště	-0.004 kW	-0.1 %	0.9 m2	-4.5 W/m2
Strop pod půdou	0.404 kW	6.8 %	84.8 m2	4.8 W/m2
Výlez na půdu	0.017 kW	0.3 %	0.7 m2	23.8 W/m2
Koupelna - chodba	0.000 kW	0.0 %	11.7 m2	0.0 W/m2
Koupelna - schodiště	0.000 kW	0.0 %	25.3 m2	0.0 W/m2
Pokoj	0.066 kW	1.1 %	12.7 m2	5.2 W/m2
Tepelné vazby	0.219 kW	3.7 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 84.9 W/K
 Plocha obalových konstrukcí budovy A: 410.4 m2
 Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla
 podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0.43 W/m2K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em 0.21 W/m2K

STOP, Ztráty 2015

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 4

Energetický štítek obálkou budovy

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Identifikační údaje

Druh stavby	Novostavba rodinného domu
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Strání, 660
Katastrální území a katastrální číslo	Strání, č.kat. 756113
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Petr Novotný
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Petr Novotný
Adresa	U Zámečku 920
Telefon / E-mail	772 112 112 /

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	553,1 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	410,3 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,74 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	°C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Stěna	200,3	0,12	0,24 ()	0,99	23,8
Okna	35,5	0,70	0,30 ()	0,98	24,4
Dveře	3,6	1,00	1,50 ()	0,93	3,3
Podlaha	85,5	0,24	1,50 ()	0,73	15,0
Chodba schodiště	12,0	0,90	0,45 ()	-0,14	
Dveře do chodby	3,2	2,00	()	-0,01	
Koupelna	36,9	1,30	()	-0,11	
Dveře do koupelny	4,7	2,00	()	-0,04	
Tech. místnost	0,9	0,90	()	0,14	0,1
Zádveří	25,5	1,30	()	-0,03	
Dveře do zádveří	1,6	2,00	()	0,14	0,4
Chodba - schodiště	4,3	1,30	()	0,11	0,6
Chodba	10,0	0,90	()	0,11	1,0
Pracovna	10,0	1,30	()	0,11	1,4
Technická místnost	13,5	1,30	()	0,14	2,5

(pokračování)

(pokračování)

Schodiště	0,9	0,90		()	-0,14	
Strop pod půdou	84,8	0,15		()	0,91	11,6
Výlez na půdu	0,7	0,68		()	1,00	0,5
Pokoj	12,7	1,30		()	0,11	1,8
Tepelné vazby	0,0	0,00		()		6,3
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
Celkem	546,6					92,7

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	92,7
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,23
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplek		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_m od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,43
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,32
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,43

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,32
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,43
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,65
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,86
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,08

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Jan Popelka

IČ:

Zpracoval:

Aktualizovat štítek

Před tiskem se toto tlačítko vždy skryje.
Obnovit jej lze vstupem na políčko či opuštěním políčka „Zpracoval“ výše.

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení)

(Adresa budovy)

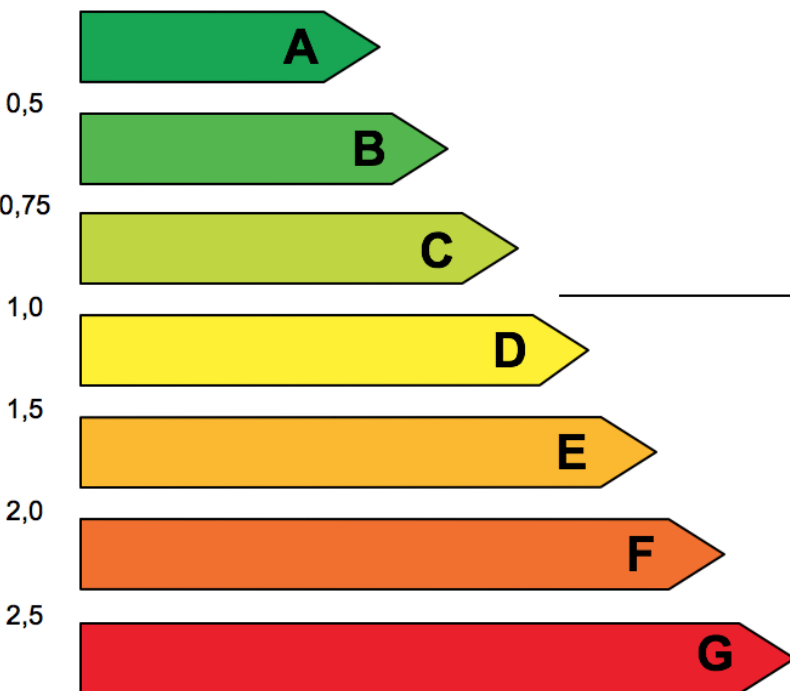
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c =$ m²

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve W/(m²·K)

$$U_{em} = H_T / A$$

0,23

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2

$$U_{em,N} \text{ ve W/(m}^2\cdot\text{K)}$$

0,43

0,43

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,32	0,43	0,65	0,86	1,08

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 2.2.2018

Štítek vypracoval(a):

(Jan Popelka)

(Kvalifikace)

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 5

Tepelná bilance budovy

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Lokalita (Tabulka)		<input type="radio"/> $t_{em} = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ <input type="radio"/> $t_{em} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$???	
Město	Uherské Hradiště (Buchlovice)	Délka topného období	$d = 233$ [dny]
Venkovní výpočtová teplota t_e	$-15\text{ }^{\circ}\text{C}$	Prům. teplota během otopného období t_{es}	$3.6\text{ }^{\circ}\text{C}$

<div> <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění </div> <div> <p> Teplná ztráta objektu $Q_C = 5,958$ kW </p> <p> Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} $20,3\text{ }^{\circ}\text{C}$??? </p> <p> Vytápěcí denostupně $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 3891$ K.dny </p> <p> Opravné součinitele a účinnosti systému </p> <p> $e_i = 0.85$??? $\eta_o = 0.95$??? </p> <p> $e_t = 0.90$??? $\eta_r = 0.95$??? </p> <p> $e_d = 1.00$??? </p> <p> Opravný součinitel ε ??? </p> <p> <input checked="" type="radio"/> $\varepsilon = e_i \cdot e_t \cdot e_d = 0.765$ </p> <p> <input type="radio"/> $\varepsilon = 0.765$ </p> <p> $Q_{VYT,r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_C \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ </p> <p> $Q_{VYT,r} = \left(\begin{array}{c} 48.1 \text{ GJ/rok} \\ 13.4 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$ </p> </div>	<div> <input checked="" type="checkbox"/> Ohřev teplé vody </div> <div> <p> $t_1 = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$??? $\rho = 1000$ kg/m³ ??? </p> <p> $t_2 = 55\text{ }^{\circ}\text{C}$??? $c = 4186$ J/kgK ??? </p> <p> $V_{2p} = 0.328$ m³/den ??? </p> <p> Koeficient energetických ztrát systému z 0.5 ??? </p> <p> Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody </p> <p> $Q_{TUV,d} = (1 + z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 25.7$ kWh </p> <p> Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ </p> <p> Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ </p> <p> Počet pracovních dní soustavy v roce N 365 [dny] </p> <p> $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0,8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ </p> <p> $Q_{TUV,r} = \left(\begin{array}{c} 29.4 \text{ GJ/rok} \\ 8.2 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$ </p> </div>
---	---

<p align="center">Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody</p> <p> $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left(\begin{array}{c} 77.5 \text{ GJ/rok} \\ 21.5 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$ </p>

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 6

Dimenzování otopné soustavy – program TechCON

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018



TechCON®

23.4.2018

Firma : REHAU s.r.o.

Datum : 18.04.2018

Projektant :

Stavba :

Místo :

©Aicon Systems

Strana : 1/15

**Seznam místností okruhů**

Dispoziční tlak H = 5546 Pa

Teplotní spád (tp/tv) $\Delta t = 5 \text{ K}$

okruh	Číslo okruhu	H [Pa]	H _{potr} [Pa]	ΔP_c [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r vent}$ [Pa]	$\Delta P_{r VT}$ [Pa]	ΔP_{dif} [Pa]
2.6 - Ložnice - PZ 1 : Okruh 2	1	5546	5546	5561	15	0	---	0
2. NP - Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 9	2	5546	2627	2646	19	0	---	2919
2.6 - Ložnice - PZ 2 : Okruh 1	3	5546	5507	5521	15	36	---	3
1. NP - Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 5	4	5546	1566	1566	0	0	---	3980
2.5 - Dětský pokoj - PZ 1 : Okruh 1	5	5546	5319	5333	15	226	---	1
2.5 - Dětský pokoj - PZ 2 : Okruh 2	6	5546	5212	5227	15	330	---	4
2.4 - Pokoj - PZ 2 : Okruh 1	7	5546	5076	5091	15	467	---	3
2.4 - Pokoj - PZ 1 : Okruh 2	8	5546	4988	5003	15	555	---	3
2.3 - Koupelna - KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10	9	5546	3344	3371	26	1318	884	27
2.3 - Koupelna - PZ 1 : Okruh 1	10	5546	4375	4390	15	1144	---	27
2.1 - WC - PZ 1 : Okruh 1	11	5546	4019	4034	15	1518	---	9
1.6 - Kuchyně - PZ 1 : Okruh 1	12	5546	3519	3519	0	1919	---	108
1.5 - Obývací pokoj - PZ 1 : Okruh 1	13	5546	4525	4525	0	964	---	57
1.4 - Pracovna - PZ 1 : Okruh 1	14	5546	4493	4493	0	1032	---	21
1.3 - Koupelna, WC - KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10	15	5546	2426	2429	3	1318	1802	21
1.3 - Koupelna, WC - PZ 1 : Okruh 1	16	5546	3979	3979	0	1560	---	7

 Δt [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

H_{potr} [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlač čerpadla ΔP_c [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotížný vztlak

 $\Delta P_{r vent}$ [Pa] - tlaková diference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese) $\Delta P_{r VT}$ [Pa] - tlaková diference zbývající k vyregulování na otopném tělese ΔP_{vt} [Pa] - tlaková diference vyregulována na ventilech na otopném tělese ΔP_{dif} [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
2.3 - Koupelna - KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10	9	40	2	144	506	-362	28	---
1.3 - Koupelna, WC - KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10	15	40	2	144	506	-362	28	---

Bilance pro (Vitodens 200-W 19kW, vykur.):

Celkový příkon = 6276 W
 Průtok = 1111 kg/h
 Dispoziční tlak = 5546 Pa
 Potřebný tlak = 5546 Pa
 Objem vody v soustavě = 126.8 l
 Teplota přívodu = 40 °C
 Teplota zpátečky = 35 °C

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qpvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
1.3 - Koupelna, WC	24	345	300	144	144	KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10	HONEYWELL SL rohový NF 8 Otv.	HONEYWELL Verafix-E rohový 1.05	40/38
					300	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/5)	2.65	--	40/35
1.4 - Pracovna	20	366	381	0	381	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/3)	2.77	--	40/34
1.5 - Obývací pokoj	20	639	657	0	657	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/2)	2.80	--	40/32
1.6 - Kuchyně	20	480	541	0	541	Okruh 1: RZ 1 - 1. NP (5/1)	2.52	--	40/33
2.1 - WC	20	384	315	0	315	Okruh 1: RZ 2 - 2. NP (9/9)	2.73	--	40/37
2.3 - Koupelna	24	441	351	144	144	KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10	HONEYWELL SL rohový NF 8 Otv.	HONEYWELL Verafix-E rohový 1.45	40/38
					351	Okruh 1: RZ 2 - 2. NP (9/8)	2.63	--	40/35
2.4 - Pokoj	20	471	484	0	238	Okruh 2: RZ 2 - 2. NP (9/6)	3.00	--	40/37
					246	Okruh 1: RZ 2 - 2. NP (9/5)	3.10	--	40/37
2.5 - Dětský pokoj	20	868	865	0	438	Okruh 1: RZ 2 - 2. NP (9/3)	3.60	--	40/34
					427	Okruh 2: RZ 2 - 2. NP (9/4)	3.30	--	40/35
2.6 - Ložnice	20	838	872	0	441	Okruh 2: RZ 2 - 2. NP (9/2)	6.00 Otv.	--	40/34
					430	Okruh 1: RZ 2 - 2. NP (9/1)	5.00	--	40/35

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qpvyt [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

Bilance rozdělovačů
Bilance rozdělovače RZ 2 - 2. NP (9) - Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 9:

 Bilance rozdělovačů 40.0 [°C]
 Teplota zpátečky 35.7 [°C]
 Celkový objemový průtok rozdělovače 708.91 kg/h
 Potřebný příkon rozdělovače 3546 [W]

Přívod									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	5.00	6.00 Otv.	3.60	3.30	3.10	3.00	2.5	2.63	2.73
kv	2.830	3.940	1.544	1.326	1.162	1.080	0.540	0.675	0.783
V [l/min]	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.0	1.2	1.6
DPv	75	36	267	372	511	601	1343	1179	1581
DPš	36	0	226	330	467	555	1318	1144	1518
Zpátečka									
Okruh	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
V [l/min]	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.0	1.2	1.6
DPv	81	76	86	88	93	95	53	73	131
DPš	0	0	0	0	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 5:

Bilance rozdělovačů 40.0 [°C]
 Teplota zpátečky 34.2 [°C]
 Celkový objemový průtok rozdělovače 402.11 kg/h
 Potřebný příkon rozdělovače 2730 [W]

Přívod					
Okruh	1	2	3	4	5
Nastavení	2.52	2.80	2.77	2.5	2.65
kv	0.567	0.864	0.837	0.540	0.702
V [l/min]	1.3	1.4	1.5	1.0	1.5
DPv	1960	1012	1081	1343	1611
DPš	1919	964	1032	1318	1560
Zpátečka					
Okruh	1	2	3	4	5
Nastavení	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.	-- Otv.
kv	2.720	2.720	2.720	2.720	2.720
V [l/min]	1.3	1.4	1.5	1.0	1.5
DPv	85	102	102	53	107
DPš	0	0	0	0	0

kv [m³/h] - kv hodnota ventilu

V [l/m] - průtok

DPv [Pa] - celková tlaková ztráta ventilu (otevřeného + škrcení)

DPš [Pa] - tlaková ztráta ventilu škrcením

Bilance tlakových ztrát
Okruh č.: 1 přes PZ 1 : Okruh 2 (2.6 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	74.59	36	36	0	6.00 Otv.	
2	UV0	74.59	76	76	0	-- Otv.	
Spolu			113	113	0		

Tlaková ztráta v potrubí 3590 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1858 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 113 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5561 [Pa]
 Započítaný samotižný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 0 [Pa]

Okruh č.: 2 přes Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 9 (2. NP)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
Spolu			0	0	0		

Tlaková ztráta v potrubí 808 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1838 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 0 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 2646 [Pa]
 Započítaný samotižný vztlak 19 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 2919 [Pa]

Okruh č.: 3 přes PZ 2 : Okruh 1 (2.6 - Ložnice)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	76.82	75	39	36	5.00	
2	UV0	76.82	81	81	0	-- Otv.	
Spolu			156	120	36		

Tlaková ztráta v potrubí 3542 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1859 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 120 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 36 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5557 [Pa]
 Započítaný samotižný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 3 [Pa]

Okruh č.: 4 přes Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 5 (1. NP)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
Spolu			0	0	0		

Tlaková ztráta v potrubí 304 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1262 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 0 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 1566 [Pa]
 Započítaný samotižný vztlak 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 3980 [Pa]

Okruh č.: 5 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.5 - Dětský pokoj)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	79.15	267	41	226	3.60	
2	UV0	79.15	86	86	0	-- Otv.	
Spolu			352	127	226		

Tlaková ztráta v potrubí 3346 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1860 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 127 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 226 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5559 [Pa]
 Započítaný samotižný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 1 [Pa]

Okruh č.: 6 přes PZ 2 : Okruh 2 (2.5 - Dětský pokoj)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	80.30	372	42	330	3.30	
2	UV0	80.30	88	88	0	-- Otv.	
Spolu			461	131	330		

Tlaková ztráta v potrubí 3235 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1861 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 131 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 330 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5557 [Pa]
 Započítaný samotižný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 4 [Pa]

Okruh č.: 7 přes PZ 2 : Okruh 1 (2.4 - Pokoj)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	82.45	511	44	467	3.10	
2	UV0	82.45	93	93	0	-- Otv.	

Spolu	605	138	467
--------------	------------	------------	------------

Tlaková ztráta v potrubí 3090 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1862 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 138 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 467 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5557 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 3 [Pa]

Okruh č.: 8 přes PZ 1 : Okruh 2 (2.4 - Pokoj)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	83.06	601	45	555	3.00	
2	UV0	83.06	95	95	0	-- Otv.	
Spolu			695	140	555		

Tlaková ztráta v potrubí 3000 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1863 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 140 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 555 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5558 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 3 [Pa]

Okruh č.: 9 přes KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10 (2.3 - Koupelna)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	62.09	1343	25	1318	2,5	
2	TRV 10	62.09	135	135	0	8 Otv.	SL rohový NF
3	UV0	62.09	53	53	0	-- Otv.	
4	TRV 10	62.09	993	135	857	1.45	Verafix-E rohový
Spolu			2524	349	2175		

Tlaková ztráta v potrubí 1145 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1876 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 349 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 2175 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5546 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 26 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 27 [Pa]

Okruh č.: 10 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.3 - Koupelna)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	72.75	1179	35	1144	2.63	
2	UV0	72.75	73	73	0	-- Otv.	
Spolu			1251	107	1144		

Tlaková ztráta v potrubí 2426 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1857 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 107 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 1144 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5534 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 27 [Pa]

Okruh č.: 11 přes PZ 1 : Okruh 1 (2.1 - WC)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	97.70	1581	62	1518	2.73	
2	UV0	97.70	131	131	0	-- Otv.	
Spolu			1712	193	1518		

Tlaková ztráta v potrubí 1969 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1872 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 193 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 1518 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5553 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 15 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 9 [Pa]

Okruh č.: 12 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.6 - Kuchyně)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	78.82	1960	41	1919	2.52	
2	UV0	78.82	85	85	0	-- Otv.	
Spolu			2045	126	1919		

Tlaková ztráta v potrubí 2110 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1284 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 126 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 1919 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5438 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 108 [Pa]

Okruh č.: 13 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.5 - Obývací pokoj)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	86.34	1012	49	964	2.80	
2	UV0	86.34	102	102	0	-- Otv.	
Spolu			1114	151	964		

Tlaková ztráta v potrubí 3086 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1288 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 151 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 964 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5488 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 57 [Pa]

Okruh č.: 14 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.4 - Pracovna)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	86.40	1081	49	1032	2.77	
2	UV0	86.40	102	102	0	-- Otv.	
Spolu			1183	151	1032		

 Tlaková ztráta v potrubí 3054 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1288 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 151 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 1032 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5525 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 21 [Pa]

Okruh č.: 15 přes KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10 (1.3 - Koupelna, WC)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	62.09	1343	25	1318	2,5	
2	TRV 10	62.09	135	135	0	8 Otv.	SL rohový NF
3	UV0	62.09	53	53	0	-- Otv.	
4	TRV 10	62.09	1917	135	1781	1.05	Verafix-E rohový
Spolu			3448	349	3099		

 Tlaková ztráta v potrubí 781 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1299 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 349 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 3099 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5528 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 3 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 21 [Pa]

Okruh č.: 16 přes PZ 1 : Okruh 1 (1.3 - Koupelna, WC)

Dispoziční tlak: 5546 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	VV0	88.46	1611	51	1560	2.65	
2	UV0	88.46	107	107	0	-- Otv.	
Spolu			1719	158	1560		

 Tlaková ztráta v potrubí 2531 [Pa]
 Tlaková ztráta vřazených odporů 1289 [Pa]
 Tlaková ztráta na otevřených ventilech 158 [Pa]
 Tlaková ztráta škrcením ventilů 1560 [Pa]
 Celková tlaková ztráta okruhu 5539 [Pa]
 Započítaný samotížný vztlak 0 [Pa]
 Zůstatkový dispoziční tlak 7 [Pa]

Dimenzování otopných okruhů

Okrajové podmínky - Vitodens 200-W 19kW, vykुर.

Dispoziční tlak	H = 5546 Pa
Max. rychlost	v = 0.40 m/s
Max. tlaková ztráta	R = 100.00 Pa/m
Teplota přívodu	tp = 40 °C
Teplota zpátečky	ts = 35 °C

Číslo okruhu 1 : 2.6 - Ložnice : PZ 1 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
3	521	74.6	86.01	13	30.2	0.16	2600.04	3.6	43.72	2644
4	521	74.6	6.04	13	30.2	0.16	182.52	7.2	88.56	271
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5561 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Válcová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 = 5546$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 2 : 2. NP : Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 9

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2646 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 19 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Válcová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2919 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 2919 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 2627$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 3 : 2.6 - Ložnice : PZ 2 : Okruh 1



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
7	482	76.8	79.80	13	32.9	0.16	2624.99	3.6	46.38	2671
8	482	76.8	3.33	13	32.9	0.16	109.61	7.2	93.95	204
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5521 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 36 \text{ Pa}$

Válcová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 5507$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 4 : 1. NP : Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 5

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
9	2730	402.1	0.58	32x4,7	54.7	0.28	31.65	5.0	194.46	226
10	2730	402.1	0.83	32x4,7	56.5	0.28	46.66	7.5	291.90	339
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 1566 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Válcová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3981 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 3980 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 1566$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 5 : 2.5 - Dětský pokoj : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
11	525	79.1	64.50	13	35.6	0.17	2293.62	3.6	49.23	2343
12	525	79.1	6.88	13	35.6	0.17	244.59	7.2	99.71	344
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5333 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 226 \text{ Pa}$

Válcová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 1 \text{ Pa}$

 Podmínka: $H > H_{potr}$

 Posouzení: $5546 > 5319$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

 Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
Číslo okruhu 6 : 2.5 - Dětský pokoj : PZ 2 : Okruh 2

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R'l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R'l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
13	493	80.3	60.36	13	37.1	0.17	2240.46	3.6	50.68	2291
14	493	80.3	5.03	13	37.1	0.17	186.57	7.2	102.66	289
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

 Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5227 \text{ Pa}$

 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

 Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 330 \text{ Pa}$

 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 5 \text{ Pa}$

 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 4 \text{ Pa}$

 Podmínka: $H > H_{potr}$

 Posouzení: $5546 > 5212$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

 Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
Číslo okruhu 7 : 2.4 - Pokoj : PZ 2 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R'l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R'l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
15	326	82.5	48.72	13	40.5	0.17	1971.94	3.6	53.47	2025
16	326	82.5	7.68	13	40.5	0.17	310.66	7.2	108.30	419
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

 Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5091 \text{ Pa}$

 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

 Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 467 \text{ Pa}$

 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4 \text{ Pa}$

 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

 Podmínka: $H > H_{potr}$

 Posouzení: $5546 > 5076$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

 Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
Číslo okruhu 8 : 2.4 - Pokoj : PZ 1 : Okruh 2



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
17	308	83.1	46.25	13	41.4	0.18	1912.95	3.6	54.26	1967
18	308	83.1	6.76	13	41.4	0.18	279.42	7.2	109.91	389
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5003 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 555 \text{ Pa}$

Válcová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 3 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 4988$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 9 : 2.3 - Koupelna : KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
19	144	62.1	8.60	17x2,0	19.3	0.13	166.01	21.3	181.09	347
20	144	62.1	9.12	17x2,0	18.8	0.13	171.68	24.2	205.69	377
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3371 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 26 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 1318 \text{ Pa}$

Válcová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 884 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 27 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 3344$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 8 Ot. (kv=1.700) $\Delta P_v = 135 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: 1.45 (kv=0.628) $\Delta P_v = 993 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 857 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 10 : 2.3 - Koupelna : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
21	421	72.7	50.01	13	28.5	0.15	1423.97	3.6	41.60	1466
22	421	72.7	6.81	13	28.5	0.15	193.98	7.2	84.26	278
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4390 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 1144 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 27 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 27 \text{ Pa}$
 Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $5546 > 4375$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 11 : 2.1 - WC : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
2	3546	708.9	5.79	40x6,0	53.2	0.32	308.21	13.0	669.48	978
23	325	97.7	17.54	13	64.7	0.21	1134.17	3.6	75.07	1209
24	325	97.7	0.41	13	64.7	0.21	26.59	7.2	152.07	179
5	3546	708.9	5.03	40x6,0	54.4	0.32	273.87	7.6	393.64	668
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4034 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 15 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 1518 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 8 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 9 \text{ Pa}$
 Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $5546 > 4019$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 12 : 1.6 - Kuchyně : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
9	2730	402.1	0.58	32x4,7	54.7	0.28	31.65	5.0	194.46	226
25	679	78.8	44.69	13	34.7	0.17	1549.93	3.6	48.80	1599
26	679	78.8	7.39	13	34.7	0.17	256.27	7.2	98.85	355
10	2730	402.1	0.83	32x4,7	56.5	0.28	46.66	7.5	291.90	339
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3519 \text{ Pa}$
 Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 1919 \text{ Pa}$
 Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 108 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 108 \text{ Pa}$
 Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $5546 > 3519$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 13 : 1.5 - Obývací pokoj : PZ 1 : Okruh 1



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
9	2730	402.1	0.58	32x4,7	54.7	0.28	31.65	5.0	194.46	226
27	822	86.3	54.81	13	44.1	0.18	2416.79	3.6	58.54	2475
28	822	86.3	8.29	13	44.1	0.18	365.29	7.2	118.58	484
10	2730	402.1	0.83	32x4,7	56.5	0.28	46.66	7.5	291.90	339
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4525 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 964 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 58 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 57 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 4525$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 14 : 1.4 - Pracovna : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
9	2730	402.1	0.58	32x4,7	54.7	0.28	31.65	5.0	194.46	226
29	571	86.4	51.10	13	45.1	0.18	2306.19	3.6	58.66	2365
30	571	86.4	9.83	13	45.1	0.18	443.64	7.2	118.81	562
10	2730	402.1	0.83	32x4,7	56.5	0.28	46.66	7.5	291.90	339
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4493 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 0 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 1032 \text{ Pa}$

Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 21 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 21 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $5546 > 4493$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 15 : 1.3 - Koupelna, WC : KORALUX LINEAR COMFORT KLT-122060-00-10

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
9	2730	402.1	0.58	32x4,7	54.7	0.28	31.65	5.0	194.46	226
31	144	62.1	12.34	17x2,0	19.3	0.13	238.09	21.3	181.09	419
32	144	62.1	12.69	17x2,0	18.8	0.13	238.98	24.2	205.69	445
10	2730	402.1	0.83	32x4,7	56.5	0.28	46.66	7.5	291.90	339
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 2429 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 3 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 1318 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1802 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 21 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $5546 > 2426$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 8 Otv. (kv=1.700) $\Delta P_v = 135 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: 1.05 (kv=0.452) $\Delta P_v = 1917 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1781 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 16 : 1.3 - Koupelna, WC : PZ 1 : Okruh 1

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R'l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R'l+z [Pa]
1	6276	1111.0	0.70	40x6,0	117.5	0.50	82.58	4.3	545.80	628
9	2730	402.1	0.58	32x4,7	54.7	0.28	31.65	5.0	194.46	226
33	513	88.5	35.33	13	48.4	0.19	1709.35	3.6	61.51	1771
34	513	88.5	10.70	13	48.4	0.19	517.69	7.2	124.59	642
10	2730	402.1	0.83	32x4,7	56.5	0.28	46.66	7.5	291.90	339
6	6276	1111.0	1.19	40x6,0	120.3	0.50	143.12	1.8	229.48	373

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 3979 \text{ Pa}$
 Započítaný samotižný vztlak: $\Delta H = 0 \text{ Pa}$
 Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 1560 \text{ Pa}$
 Tlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 7 \text{ Pa}$
 Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 7 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$
 Posouzení: $5546 > 3979$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$
 Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 7

Podrobný přehled výsledků – program TechCON

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

**Celková bilance podlahového vytápění****Použité systémy**

Celková plocha k vytápění	PDL: REHAU deska Tacker 30-2 mm
Celková otopná plocha	89.02 [m ²]
Celková plocha okruhů	108.99 [m ²]
Celková plocha přípojek	87.06 [m ²]
Celková délka potrubí	21.93 [m ²]
	718.3 m
Výkon potřebný na vytápění	5957 [W]
Výkon podlahového vytápění	6106 [W]
Výkon otopných okruhů	4766 [W]
Výkon přípojek	1340 [W]
Potřebný příkon pro podlahové vytápění	6409 [W]
Maximální tlaková ztráta okruhů	2957.65 [kPa]
Max. w	0.21 [m/s]
Celkový objemový průtok okruhů	986.85 [kg/h]
Maximální přívodní teplota	40 [°C]
Objem vody v soustavě	127 [l]

Rozdělovače :

Rozdělovač číslo	Maximální počet okruhů	Počet připojených okruhů	Teplotný spád [K]	Max. tlaková ztráta [kPa]	Průtok [kg/h]	Rychlost [m/s]
RZ 1 - 1. NP (5)	5	4	5.8	2.96	402.11	0.19
RZ 2 - 2. NP (9)	9	8	4.3	2.91	708.91	0.21

Bilance rozdělovačů**Poschodí: 1. NP****Bilance rozdělovače RZ 1 - 1. NP (5) - Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 5:**

Zdroj : Vitodens 200-W 19kW, vykur.	Dispoziční tlak = 5.55 [kPa]
Přívodní teplota	40.0 [°C]
Teplota zpátečky	34.2 [°C]
Celkový objemový průtok rozdělovače	402.11 kg/h
Potřebný příkon rozdělovače	2730 [W]
Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač	3980 [Pa]

Podlahové vytápění:**Použité systémy**

Celková plocha okruhů	PDL: REHAU deska Tacker 30-2 mm
Celková délka potrubí	37.97 [m ²]
	222.1 [m]
Celkový výkon otopných okruhů	1880 [W]
Objem vody v otopných okruzích	29.5 [l]
Maximální tlaková ztráta okruhů	2.96 [kPa]
Max. w	0.19 [m/s]
Teplota vratné vody z podlahového vytápění	34.2 [°C]
Celkový objemový průtok podlahového vytápění	340.03 [kg/h]



Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m²]	Roze- stup [mm]	Tepl. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
1.6 - Kuchyně	RZ 1 - 1. NP (5/1)	PZ 1	11.05	300	25	20	49.0	541	11.05	541	15.3	36.8	52.1	7.4	1.3	1.95	1.92	0.17	2.52
1.5 - Obývací pokoj	RZ 1 - 1. NP (5/2)	PZ 1	13.82	300	25	20	47.6	657	13.82	657	17.0	46.1	63.1	8.2	1.4	2.96	0.96	0.18	2.80
1.4 - Pracovna	RZ 1 - 1. NP (5/3)	PZ 1	8.20	200	24	20	46.5	381	8.20	381	19.9	41.0	60.9	5.7	1.5	2.93	1.03	0.18	2.77
1.3 - Koupelna, WC	RZ 1 - 1. NP (5/4)	KORALUX LINEAR COMFORT				24				144			25.0	2.0	1.0	0.86	-	0.13	2.5
1.3 - Koupelna, WC	RZ 1 - 1. NP (5/5)	PZ 1	4.90	200	30	24	61.1	300	4.90	300	21.5	24.5	46.0	5.0	1.5	2.41	1.56	0.19	2.65

Poschodí: 2. NP**Bilance rozdělovače RZ 2 - 2. NP (9) - Rozdělovač HKV-D EASYFLOW NEREZ 9:**

Zdroj : Vitodens 200-W 19kW, vykúr.

Dispoziční tlak = 5.55 [kPa]

Přívodní teplota

40.0 [°C]

Teplota zpátečky

35.7 [°C]

Celkový objemový průtok rozdělovače

708.91 kg/h

Potřebný příkon rozdělovače

3546 [W]

Potřebný dispoziční tlak pro rozdělovač

2919 [Pa]

Podlahové vytápění:

Použité systémy

PDL: REHAU deska Tacker 30-2 mm

Celková plocha okruhů

49.09 [m²]

Celková délka potrubí

496.1 [m]

Celkový výkon otopných okruhů

2886 [W]

Objem vody v otopných okruzích

65.8 [l]

Maximální tlaková ztráta okruhů

2.91 [kPa]

Max. w

0.21 [m/s]

Teplota vratné vody z podlahového vytápění

35.7 [°C]

Celkový objemový průtok podlahového vytápění

646.82 [kg/h]

Místnost	Okruh	Zóna	Plocha okruhu [m²]	Roze- stup [mm]	Tepl. podl. [°C]	ti [°C]	Měrný výkon [W/m²]	Výkon okruhu [W]	Celková plocha [m²]	Qc Celkový výkon [W]	Délka přípojky [m]	Délka okruhu [m]	Celková délka potrubí [m]	Teplotný spád [K]	Průtok [l/min]	Tlaková ztráta [kPa]	ΔPš [kPa]	Max. w [m/s]	Nast. ventilu
2.6 - Ložnice	RZ 2 - 2. NP (9/1)	PZ 2	7.62	100	25	20	56.5	430	7.62	430	6.9	76.2	83.1	5.4	1.3	2.87	0.04	0.16	5.00
2.6 - Ložnice	RZ 2 - 2. NP (9/2)	PZ 1	7.97	100	25	20	55.3	441	7.97	441	12.3	79.7	92.0	6.0	1.3	2.91	0.00	0.16	6.00 Otv.
2.5 - Dětský pokoj	RZ 2 - 2. NP (9/3)	PZ 1	8.60	150	25	20	50.9	438	8.60	438	14.0	57.4	71.4	5.7	1.3	2.69	0.23	0.17	3.60
2.5 - Dětský pokoj	RZ 2 - 2. NP (9/4)	PZ 2	8.26	150	25	20	51.7	427	8.26	427	10.3	55.1	65.4	5.3	1.3	2.58	0.33	0.17	3.30
2.4 - Pokoj	RZ 2 - 2. NP (9/5)	PZ 2	4.10	100	26	20	60.0	246	4.10	246	15.4	41.0	56.4	3.4	1.4	2.44	0.47	0.17	3.10
2.4 - Pokoj	RZ 2 - 2. NP (9/6)	PZ 1	3.94	100	26	20	60.4	238	3.94	238	13.6	39.4	53.0	3.2	1.4	2.35	0.56	0.18	3.00
2.3 - Koupelna	RZ 2 - 2. NP (9/7)	KORALUX LINEAR COMFORT				24				144			17.7	2.0	1.0	0.72	-	0.13	2.5
2.3 - Koupelna	RZ 2 - 2. NP (9/8)	PZ 1	4.32	100	31	24	81.1	351	4.32	351	13.6	43.2	56.8	5.0	1.2	1.74	1.14	0.15	2.63
2.1 - WC	RZ 2 - 2. NP (9/9)	PZ 1	4.26	250	27	20	73.9	315	4.26	315	0.9	17.0	18.0	2.9	1.6	1.39	1.52	0.21	2.73

Tepelná bilance
Poschodí: 1. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m ²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
1.1 - Zádveří	15	208	208	60.1	301	0	301	145	0
1.2 - Schodiště	20	340	340	56.3	242	0	242	71	98
1.3 - Koupelna, WC	24	345	345	61.2	314	300	15	91	31
1.4 - Pracovna	20	366	366	46.5	381	381	0	104	0
1.5 - Obývací pokoj	20	639	639	47.6	657	657	0	103	0
1.6 - Kuchyně	20	480	480	49.0	541	541	0	113	0
1.7 - Technická místnost	15	204	204	56.6	361	0	361	177	0

Poschodí: 2. NP

Místnost	ti [°C]	Qm [W]	Qr [W]	Měrný výkon [W/m ²]	Qc [W]	Q okruhů [W]	Q přípojek [W]	Pokrytí [%]	Qdop [W]
2.1 - WC	20	384	384	82.1	410	315	95	107	0
2.2 - Chodba, schodiště	20	373	373	61.8	266	0	266	71	107
2.3 - Koupelna	24	441	441	81.4	363	351	13	82	78
2.4 - Pokoj	20	471	471	60.2	494	484	9	105	0
2.5 - Dětský pokoj	20	868	868	51.4	884	865	19	102	0
2.6 - Ložnice	20	838	838	55.9	891	872	19	106	0

Seznam použitých konstrukcí:

1.3 - Koupelna, WC, 2.1 - WC, 2.3 - Koupelna:

Seznam použitých podlah:

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Keramická dlažba	8	1.010	0.008
	Cemix 115 - Lepidlo speciál	4	0.570	0.007
	Anhydritový potěr	55	1.200	0.046
	REHAU deska Tacker 30-2 mm	30	0.040	0.750
	Rigips EPS 100	120	0.037	3.243
	Glastek 40 Speciál mineral	3	0.210	0.014

1.4 - Pracovna, 2.4 - Pokoj, 2.5 - Dětský pokoj, 2.6 - Ložnice:

Seznam použitých podlah:

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Laminátová podlaha	8	0.125	0.064
	Podložka Unisound Pro	2	0.027	0.075
	Anhydritový potěr	57	1.200	0.048
	REHAU deska Tacker 30-2 mm	30	0.040	0.750
	Rigips EPS 100	120	0.037	3.243
	Glastek 40 Speciál mineral	3	0.210	0.014

1.5 - Obývací pokoj, 1.6 - Kuchyně:

Seznam použitých podlah:

Zóna	Skladba	Tloušťka [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
PZ 1	Vinylová podlaha	5	0.150	0.033
	Podložka UNISOUND PRO	2	0.267	0.007
	Anhydritový potěr	60	1.200	0.050
	REHAU deska Tacker 30-2 mm	30	0.040	0.750
	Rigips EPS 100	120	0.037	3.243
	Glastek 40 Speciál mineral	3	0.210	0.014

Výpočet podlahového vytápění

Místnost: 1.1 - Zádveří

Tepelná ztráta Qm	208	W
Redukovaná ztráta	208	W
Vnitřní teplota (ti)	15	°C
Plocha k vytápění	0	m²
Celkový výkon Qpdl	301	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0		37.6	5.00	400.0	20.7	0.8	60.1	301	145	5.00	301	145

Místnost: 1.2 - Schodiště

Tepelná ztráta Qm	340	W
Redukovaná ztráta	340	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m²
Celkový výkon Qpdl	242	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	98	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0		37.3	4.30	106.0	25.3	3.6	56.3	242	71	4.30	242	71

Místnost: 1.3 - Koupelna, WC

Tepelná ztráta Qm	345	W
Redukovaná ztráta	345	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	5	m²
Celkový výkon Qpdl	314	W

Výkon OT Qot	144	W
Celkové pokrytí Qvyt	445	W
Doplňkový výkon Qdop	31	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	4	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	4	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0	40.0	37.3	4.90	200.0	29.8	3.0	61.1	300	87	5.14	314	91
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0		38.3	0.23	223.0	29.8	3.0	61.4	14	4	5.14	314	91
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0		40.0	0.00	5.0	35.1	5.2	126.5	1	0	5.14	314	91

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NP (5/5)	PZ 1	4.90	40.0	5.0	24.5	21.5	46.0	88.46	13	48.38	0.19	2227.04	184.34	2411.37	1560.22	8.41	2.65

Místnost: 1.4 - Pracovna

Tepelná ztráta Qm	366	W
Redukovaná ztráta	366	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	8	m²
Celkový výkon Qpdl	381	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	37.0	8.20	200.0	24.5	2.9	46.5	381	104	8.20	381	104

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NP (5/3)	PZ 1	8.20	40.0	5.7	41.0	19.9	60.9	86.40	13	45.13	0.18	2749.83	175.82	2925.64	1032.12	22.24	2.77

Místnost: 1.5 - Obývací pokoj

Tepelná ztráta Qm	639	W
Redukovaná ztráta	639	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	14	m ²
Celkový výkon Qpdl	657	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m ²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m ²]	q [W/m ²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m ²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Vinylová podlaha + Podložka UNISOUND PRO	Rigips EPS 100	20.0	40.0	35.5	13.82	300.0	24.6	1.9	47.6	657	103	13.82	657	103

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m ²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NP (5/2)	PZ 1	13.82	40.0	8.2	46.1	17.0	63.1	86.34	13	44.09	0.18	2782.07	175.58	2957.65	963.64	58.71	2.80

Místnost: 1.6 - Kuchyně

Tepelná ztráta Qm	480	W
Redukovaná ztráta	480	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	11	m ²
Celkový výkon Qpdl	541	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny



Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Vinylová podlaha + Podložka UNISOUND PRO	Rigips EPS 100	20.0	40.0	36.0	11.05	300.0	24.7	2.0	49.0	541	113	11.05	541	113

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 1 - 1. NP (5/1)	PZ 1	11.05	40.0	7.4	36.8	15.3	52.1	78.82	13	34.68	0.17	1806.20	146.34	1952.54	1918.98	108.48	2.52

Místnost: 1.7 - Technická místnost

Tepelná ztráta Qm	204	W
Redukovaná ztráta	204	W
Vnitřní teplota (ti)	15	°C
Plocha k vytápění	0	m²
Celkový výkon Qpdl	361	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	5	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0		37.3	6.38	185.0	20.4	0.7	56.6	361	177	6.38	361	177

Místnost: 2.1 - WC

Tepelná ztráta Qm	384	W
Redukovaná ztráta	384	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	5	m²
Celkový výkon Qpdl	410	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	2	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	2	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny



Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0	40.0	38.5	4.26	250.0	26.8	2.5	73.9	315	82	5.00	410	107
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0		38.0	0.74	42.0	31.3	4.3	128.9	95	25	5.00	410	107

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R'I [Pa]	z [Pa]	R'I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/9)	PZ 1	4.26	40.0	2.9	17.0	0.9	18.0	97.70	13	64.66	0.21	1160.76	224.95	1385.71	1518.46	14.83	2.73

Místnost: 2.2 - Chodba, schodiště

Tepelná ztráta Qm	373	W
Redukovaná ztráta	373	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	0	m²
Celkový výkon Qpdl	266	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	107	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0		37.9	4.30	76.0	25.8	3.9	61.8	266	71	4.30	266	71

Místnost: 2.3 - Koupelna

Tepelná ztráta Qm	441	W
Redukovaná ztráta	441	W
Vnitřní teplota (ti)	24	°C
Plocha k vytápění	4	m²
Celkový výkon Qpdl	363	W
Výkon OT Qot	144	W
Celkové pokrytí Qvyt	445	W
Doplňkový výkon Qdop	78	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	33	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	4	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	4	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny



Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0	40.0	37.3	4.32	100.0	31.4	3.7	81.1	351	79	4.46	363	82
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Keramická dlažba + Cemix 115 - Lepidlo speciál	Rigips EPS 100	20.0		39.1	0.14	101.0	32.3	4.0	91.5	13	3	4.46	363	82

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R'I [Pa]	z [Pa]	R'I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/8)	PZ 1	4.32	40.0	5.0	43.2	13.6	56.8	72.75	13	28.47	0.15	1617.96	124.71	1742.66	1144.00	32.34	2.63

Místnost: 2.4 - Pokoj

Tepelná ztráta Qm	471	W
Redukovaná ztráta	471	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	8	m²
Celkový výkon Qpdl	494	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W
- Podlahové vytápění :		
Maximální teplota podlahy v pobytové zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v pobytové zóně Min	3	K
Teplotní spád v pobytové zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	3	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	38.4	3.94	100.0	25.7	3.8	60.4	238	51	8.20	494	105
PDL: Systém TACKER	PZ 2	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	38.2	4.10	100.0	25.7	3.8	60.0	246	52	8.20	494	105
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0		38.3	0.15	100.0	25.7	3.8	60.2	9	2	8.20	494	105

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R'I [Pa]	z [Pa]	R'I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/6)	PZ 1	3.94	40.0	3.2	39.4	13.6	53.0	83.06	13	41.36	0.18	2192.37	162.60	2354.97	555.48	8.55	3.00

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okr	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R'I [Pa]	z [Pa]	R'I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/5)	PZ 2	4.10	40.0	3.4	41.0	15.4	56.4	82.45	13	40.48	0.17	2282.60	160.23	2442.83	466.76	9.41	3.10

Místnost: 2.5 - Dětský pokoj

Tepelná ztráta Qm	868	W
Redukovaná ztráta	868	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	17	m²
Celkový výkon Qpdl	884	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	37.0	8.60	150.0	24.9	3.2	50.9	438	50	17.21	884	102
PDL: Systém TACKER	PZ 2	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	37.2	8.26	150.0	24.9	3.3	51.7	427	49	17.21	884	102
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0		37.1	0.34	100.0	25.3	3.6	56.4	19	2	17.21	884	102

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R'I [Pa]	z [Pa]	R'I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/3)	PZ 1	8.60	40.0	5.7	57.4	14.0	71.4	79.15	13	35.56	0.17	2538.21	147.61	2685.82	225.63	7.54	3.60

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R'I [Pa]	z [Pa]	R'I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/4)	PZ 2	8.26	40.0	5.3	55.1	10.3	65.4	80.30	13	37.12	0.17	2427.03	151.96	2578.99	329.97	10.04	3.30

Místnost: 2.6 - Ložnice

Tepelná ztráta Qm	838	W
Redukovaná ztráta	838	W
Vnitřní teplota (ti)	20	°C
Plocha k vytápění	16	m²
Celkový výkon Qpdl	891	W
Výkon OT Qot	0	W
Celkové pokrytí Qvyt	301	W
Doplňkový výkon Qdop	0	W

- Podlahové vytápění :

Maximální teplota podlahy v obytné zóně	29	°C
Maximální teplota podlahy v okrajové zóně	35	°C
Teplotní spád v obytné zóně Min	5	K
Teplotní spád v obytné zóně Max	15	K
Teplotní spád v okrajové zóně Min	5	K
Teplotní spád v okrajové zóně Max	10	K

Otopné zóny

Systém	Zóna	Podlahová krytina	Izolace	tu [°C]	tpřiv [°C]	tm [°C]	S [m²]	L [mm]	tpdl [°C]	qu [W/m²]	q [W/m²]	Q [W]	Pokrytí [%]	Sc [m²]	Qc [W]	Celkové pokrytí [%]
PDL: Systém TACKER	PZ 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	36.8	7.97	100.0	25.3	3.5	55.3	441	53	15.94	891	106
PDL: Systém TACKER	PZ 2	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0	40.0	37.2	7.62	100.0	25.4	3.6	56.5	430	51	15.94	891	106
PDL: Systém TACKER	Potr 1	Laminátová podlaha + Podložka Unisound Pro	Rigips EPS 100	20.0		37.0	0.35	101.0	25.3	3.5	55.8	19	2	15.94	891	106

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 1

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/2)	PZ 1	7.97	40.0	6.0	79.7	12.3	92.0	74.59	13	30.23	0.16	2782.56	131.11	2913.67	0.00	5.33	6.00 Otv.

PDL: Vytápěcí okruhy pro zónu: PZ 2

Číslo okruhu	Roz-Okř	Zóna	S [m²]	tpřiv [°C]	Δt [K]	I-potr [m]	I-přip [m]	I-celk [m]	Mh [kg/h]	d [mm]	R [Pa/m]	w [m/s]	R*I [Pa]	z [Pa]	R*I+z [Pa]	ΔPš [Pa]	ΔPdif [Pa]	Nast. ventilu
0	RZ 2 - 2. NP (9/1)	PZ 2	7.62	40.0	5.4	76.2	6.9	83.1	76.82	13	32.90	0.16	2734.61	139.08	2873.69	36.19	9.12	5.00

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 8

Výpočet pojistného ventilu

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla

Výpočet vychází z ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení a řeší návrh pojistného ventilu a pojistného potrubí jako ochrany proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku.

Předpokládá se teplovodní nebo horkovodní otopná soustava.

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	<input checked="" type="radio"/> B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

t_{2x} - teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: HONEYWELL						
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	201	201	452	572		
výtokový součinitel α_w [-]	0,289	0,449	0,558	0,583		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} = 300$ kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu
 $Q_n = 19$ kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla
 $S_o = 98$ mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
SM 120-1/2" ... navržený pojistný ventil
 $S_o = 201$ mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
 $d_1 = 21$ mm ... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
 $d_2 = 21$ mm ... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu 0,03 p_{ot} a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu 0,10 p_{ot} .

Teorie výpočtu:

průřez sedla pojistného ventilu je stanoven ze vztahu: $S_o = \frac{2 \cdot Q_p}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{ot}}} \text{ [mm}^2\text{] ... pro vodu}$

$$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \cdot K} \text{ [mm}^2\text{] ... pro páru}$$

kde pojistný výkon $Q_p = 2 \cdot Q_n$ [kW] ... pro výměníky skupiny A2
 $Q_p = Q_n$ [kW] ... pro ostatní zdroje

vnitřní průměr pojistného potrubí: $d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy nemůže dojít k vývinu páry

$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p}$ [mm] ... pro případ kdy dochází k vývinu páry

Konstanta K [kW.mm⁻²] je závislá na stavu syté vodní páry a určí se podle následující tabulky:

p_{ot} [kPa]	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000
K [kW.mm ⁻²]	0,5	0,67	0,82	0,97	1,12	1,26	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,1	2,37	2,64	2,91	3,18

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 9

Výpočet oběhového čerpadla

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

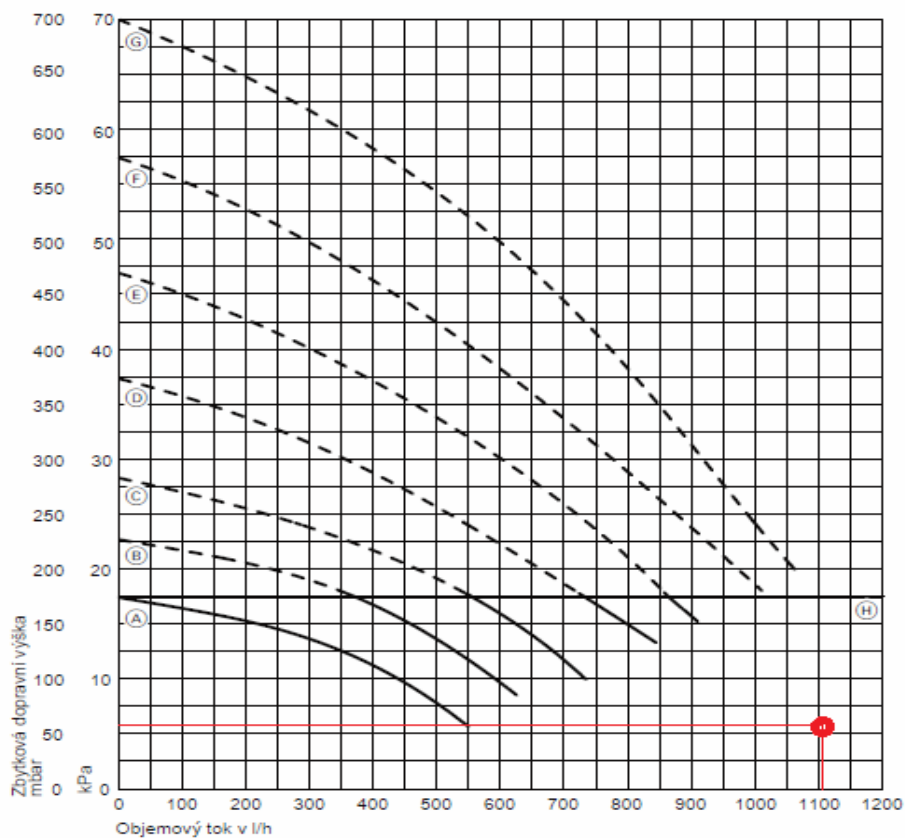
Oběhové čerpadlo je součástí kotle.

Max. tlaková ztráta: 5,55 kPa
Hmotnostní průtok: 986,85 kg/h

Vitodens 200-W (pokračování)

Zbytkové dopravní výšky vestavěného oběhového čerpadla

Vitodens 200-W



(H) Horní mez pracovního rozsahu

Charakteristika	Dopravní výkon oběhového čerpadla	Nastavení kód. adresy „E6“
(A)	45 %	E6:045
(B)	55 %	E6:055
(C)	60 %	E6:060
(D)	70 %	E6:070
(E)	80 %	E6:080
(F)	90 %	E6:090
(G)	100 %	E6:100

Obr. 3: Graf výkonu oběhového čerpadla

Oběhové čerpadlo, které je součástí kotle vyhovuje požadavkům navrhnuté vytápěcí soustavy.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 10

Výpočet velikosti expanzní nádoby

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Výpočet velikosti expanzní nádoby, která je součástí plynového kotle firmy Viessmann typu Vitodens 200.

Maximální provozní tlak:	3 bar
Objem vody v potrubí a v OT:	127 l
Objem expanzní nádoby:	10 l
Nejvyšší bod soustavy:	3,1 m
Maximální provozní teplota:	60°C

Pro stanovení objemu expanzní tlakové nádoby použijeme tyto vztahy:

$$V_{et} = 1,3 * V_o * n * \frac{1}{\eta} \quad (1)$$

Kde:

V_{et} – objem tlakové nádoby [l]

V_o – vodní objem celé otopné soustavy [l]

n – součinitel poměrného zvětšení objemu vody [-]

η – stupeň využití expanzní nádoby [-]

$$n = \frac{1000}{\rho_{t,max}} - \frac{1000}{\rho_{t,10}} \quad (2)$$

Kde:

$\rho_{t,max}$ – hustota vody při nejvyšší možné teplotě [$\text{kg} * \text{m}^{-3}$]

$\rho_{t,10}$ – hustota vody při 10°C [$\text{kg} * \text{m}^{-3}$]

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} \quad (3)$$

Kde:

$p_{h,dov,A}$ – maximální provozní tlak v otopné soustavě [kPa]

$p_{d,A}$ – hydrostatický absolutní tlak [kPa]

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B \quad (4)$$

Kde:

ρ – hustota vody [$\text{kg} * \text{m}^{-3}$]

g – tíhové zrychlení [$\text{m} * \text{s}^{-2}$]

h – výška vodního sloupce nad expanzní nádobou [m]

p_B – barometrický tlak [kPa]

Výpočet:

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B = (1000 * 9,81 * 3,1 * 10^{-3}) + 100 = 130 \text{ kPa} \quad (4)$$

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} = \frac{300 - 130}{300} = 0,567 \quad (3)$$

$$n = \frac{1000}{\rho_{t,max}} - \frac{1000}{\rho_{t,10}} = \frac{1000}{985,6} - \frac{1000}{999,7} = 0,014 \quad (2)$$

$$V_{et} = 1,3 * V_o * n * \frac{1}{\eta} = 1,3 * 118,95 * 0,014 * \frac{1}{0,537} = \mathbf{4,08 \text{ l}} \quad (1)$$

Závěr:

Součástí plynového kondenzačního kotle je expanzní nádoba o objemu 10 l. Tato expanzní nádoba vyhovuje požadovanému objemu.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 11

Návrh komínového tělesa

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Návrh komínového tělesa pro kotel Viessmann – Vitodens 200

Jmenovitý výkon kotle: 19 kW

Účinná výška komínu: 8,1 m

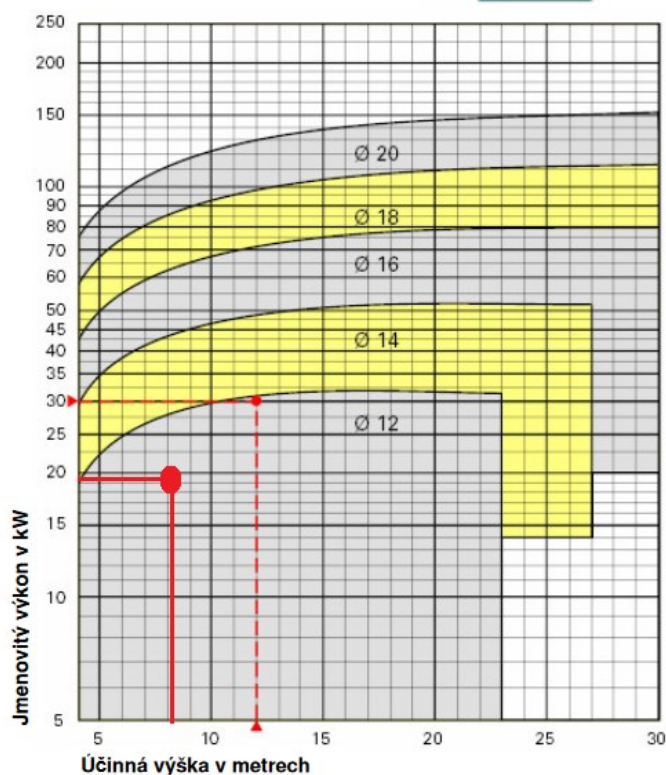
Dimenzování komínů ABSOLUT

Diagram 10.3.1 Zemní plyn

Přetlakový kotel.
Teplota spalin na výstupu z kotle
 $T_w \geq 60^\circ\text{C} < 80^\circ\text{C}$



60 °C



Obr. 5: Diagram dimenzování komínu

Z diagramu byl určen dostatečný průměr komínové vložky 120 mm. Spalinová přípojka bude Ø 60 mm a přípojka pro přívod vzduchu Ø 100 mm. Proto návrh komínové vložky bude určen na min. hodnotu Ø 140 mm.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 12

Bilance potřeby TV

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

STANOVENÍ SPOTŘEBY TEPLÉ VODY

Spotřeba teplé vody v navrhovaném objektu je dle normy ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

Předpokládaný počet uživatelů budovy jsou 4 osoby. Norma doporučuje pro bytové domy počítat s celkovou potřebou teplé vody 82 l/osoba za den.

Potřeba TV pro 4 osoby:

$$V_{2p} = 4 * 82 = 328 \text{ l}$$

Stanovení potřeby tepla:

Teoretické teplo odebrané z ohřívače TV v době periody:

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (t_2 - t_1) = 1,163 * 0,328 * (55 - 10) = 17,17 \text{ kWh} \quad (1)$$

Poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci: $z = 0,3$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody:

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 17,17 * 0,3 = 5,15 \text{ kWh} \quad (2)$$

Potřeba tepla odebraného z ohřívače TV v době periody:

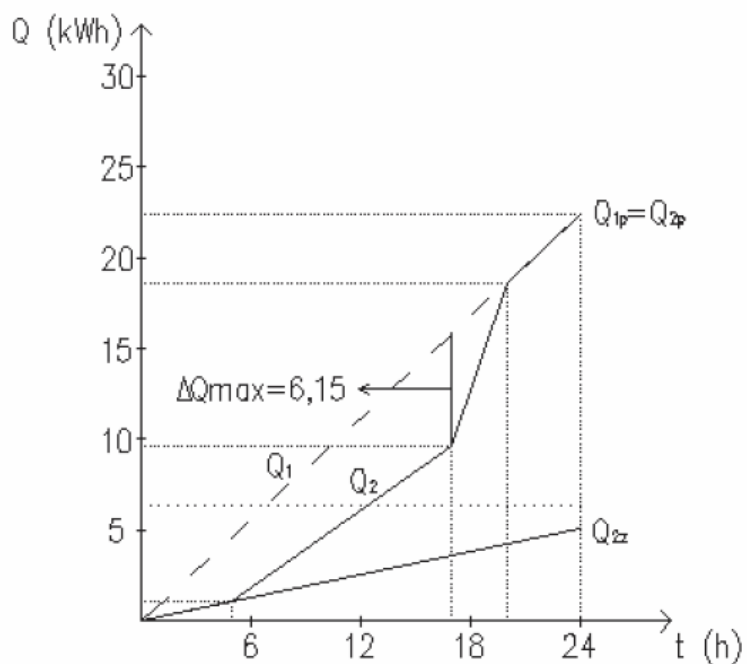
$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} = 22,32 \text{ kWh} \quad (3)$$

Spotřeba teplé vody během dne:

$$5 - 17 \text{ hod.} \quad 35 \% * Q_{2t} = 6,01 \text{ kWh}$$

$$17 - 20 \text{ hod.} \quad 50 \% * Q_{2t} = 8,59 \text{ kWh}$$

$$20 - 24 \text{ hod.} \quad 15 \% * Q_{2t} = 2,58 \text{ kWh}$$



Obr. 3 Křivka dodávky a odběru tepla při ohřevu vody

Stanovení objemu zásobníku:

$$V_z = \frac{Q_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{6,15}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,118 \, m^3 = 118 \, l \quad (4)$$

ΔQ_{max} ... největší možný rozdíl tepla mezi Q_{2z} a Q_{2P} [kWh]

c ... měrná tepelná kapacita vody, $c = 1,163 \, kWh \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$

θ_1 ... teplota studené vody [$^{\circ}C$]

θ_2 ... teplota teplé vody [$^{\circ}C$]

Potřebný výkon:

$$\phi_{1n} = \frac{Q_1}{t} = \frac{22,32}{24} = 0,93 \, kW \quad (5)$$

Je navržen nepřímotopný zásobníkový ohřívač VIH R 150/6 firmy Vaillant, objem 144 l.

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 13

Návrh tepelné izolace potrubí

Student:


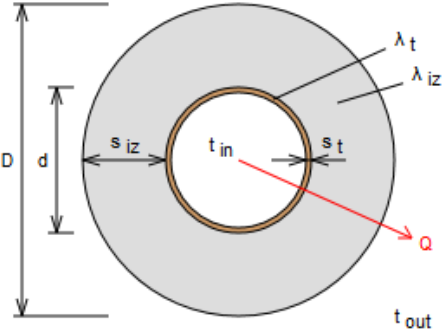
Jan Popelka


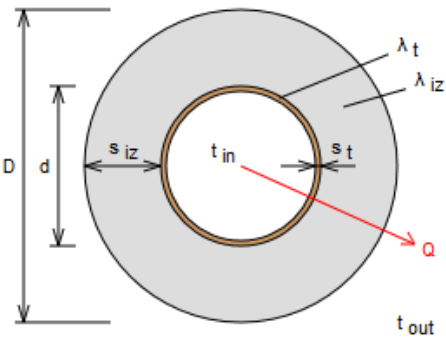
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,038$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
Trubka Měď Rozměry trubky - 35x1.5 Průměr $d = 35$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 $D = d + 2 s_{iz} = 75$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 0,288$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.056 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 52.9$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 1.3$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.2$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	-76 %
Střední spotřeba izolace	0.1728 m ² - platí pro plošnou izolaci

Izolace -- Vlastní hodnoty -- Rozměry izolace Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,038$ W / m K	 Rozsah provozních teplot: není uveden
Trubka Měď Rozměry trubky - 42x1.5 Průměr $d = 42$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 $D = d + 2 s_{iz} = 82$ mm	Potrubí Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ??? Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 0,288$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 40 - DN 65 => $U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.061 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 53.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 1.5$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 2.5$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	-62 %
Střední spotřeba izolace	0.1948 m ² - platí pro plošnou izolaci

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 14

Technické údaje kotle

Student:

Jan Popelka

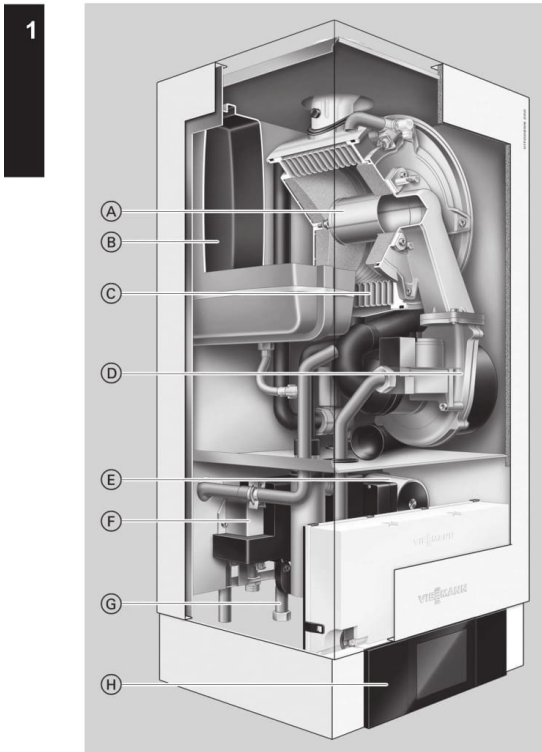
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

Vitodens 200-W

1.1 Popis výrobku



- (A) Modulovaný válcový hořák MatriX s inteligentní regulací spalování Lambda Pro Control Plus pro nízké emise škodlivin a tichý provoz
- (B) Integrovaná membránová tlaková expanzní nádoba
- (C) Topné plochy Inox-Radial z nerezové ušlechtilé oceli - pro vysokou provozní spolehlivost při dlouhé životnosti a maximální tepelný výkon na minimálním prostoru
- (D) Ventilátor spalovacího vzduchu s regulovatelnými otáčkami pro tichý a úsporný provoz
- (E) Integrované vysoce efektivní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami
- (F) Deskový výměník tepla (u kombinovaného kondenzačního plynového kotle o výkonu 1,8 až 35 kW)
- (G) Připojky plynu a vody
- (H) Digitální regulace kotlového okruhu

Nástěnný plynový kondenzační kotel Vitodens 200-W v sobě spojuje vysoce hodnotnou kondenzační techniku v příkladném poměru cena/výkon, vysoký komfort přípravy pitné a topné vody, kompaktní rozměry a nadčasový, elegantní vzhled.

Kotel Vitodens 200-W má nižší spotřebu energie, protože dodatečně využívá teplo obsažené ve spalínech. Výsledek: normovaný stupeň využití až 98 % (H_u)/109 % (H_i). Jistě je snížení Vašich nákladů na vytápění a mimoto snížení zatížení životního prostředí.

Z hlediska úspornosti a dlouhé životnosti přichází v úvahu pouze nerezová ušlechtilá ocel. Proto je kotel Vitodens 200-W vybaven topnou plochou Inox-Radial z ušlechtilé oceli, která přesvědčí potřebnou spolehlivostí a garantuje trvalé vysoké využití kondenzačního tepla.

Speciálně vyvinutý a vyrobený sálavý válcový hořák MatriX vykazuje rozsáhlý modulační rozsah až 1:19 (35 kW). Stejně tak zde integrovaná regulace spalování Lambda Pro Control Plus automaticky přizpůsobí spalování při změně druhu a kvality plynu. To zajišťuje stabilní vysoké využití energie a do budoucna nabízí bezpečnost na liberalizovaném trhu s plynem a při příměsí plynů biogenního původu.

Kombinované verze kotle Vitodens 200-W jsou vybaveny pohotovostní funkcí teplé vody. Díky tomu je vždy ihned k dispozici požadovaná teplota vody.

Doporučené použití

- Rodinné a řadové domy
- Nebytové objekty v modernizaci a novostavby (náhrada za staré závěsné kotle v montovaných domech nebo domech pro více rodin)

Stručný přehled výhod

- Normovaný stupeň využití: až 98 % (H_u)/109 % (H_i)
- Dlouhou životnost a vysokou účinnost zaručuje výměník tepla Inox Radial z ušlechtilé oceli
- Modulovaný sálavý válcový hořák MatriX, modulační rozsah až 1:19, s dlouhou životností díky nerezové tkanině MatriX – odolné proti velkému teplotnímu zatížení
- Vysoký komfort přípravy teplé vody – kombinované kotle zásadně s pohotovostní funkcí
- Automatická adaptace spalovacích cest
- Energeticky úsporné vysoce efektivní oběhové čerpadlo (podle energetického štítku A)
- Nový a inovativní koncept obsluhy pomocí barevného dotykového displeje s nekódovaným textem a grafickým zobrazením, průvodce uváděním do provozu, indikace spotřeb energie s alternativní obsluha mobilním koncovým přístrojem
- Regulace spalování Lambda Pro Control Plus pro všechny druhy plynů.–
- Tichý provoz díky nízkým otáčkám ventilátoru
- Schopná internetu díky Vitoconnect (příslušenství) pro obsluhu a servis pomocí aplikace Viessmann

Stav při dodání

Kondenzační plynový nástěnný kotel s topnou plochou Inox-Radial, modulovaným sálavým válcovým hořákem MatriX na zemní a zkapalněný plyn podle pracovního listu DVGW G260, kompaktní hydrauliky s multikonektorovým systémem a vysoce efektivním oběhovým čerpadlem s regulovanými otáčkami.

Vitodens 200-W (pokračování)

S potrubím a kabely, připraveno k okamžitému připojení. Barva pláště potaženého epoxidovou pryskyřicí: bílá.
S membránovou expanzní nádobou

U kombinovaného kotle:

Deskový výměník tepla s komfortní funkcí pro ohřev pitné vody
Samostatně balené:
Vitotronic 100 pro provoz s konstantní teplotou
nebo
Vitotronic 200 pro ekvitermně řízený provoz
Připraven pro provoz na zemní plyn. Přestavba u plynových skupin E/LL není nutná. Přestavba na zkapalněný plyn se provádí na regulaci (není nutná přestavovací sada).

Potřebné příslušenství (musí se přiojednat)

Montáž kotle Vitodens přímo na stěnu

Montážní pomůcka:

- S upevňovacími prvky
- S armaturami
- S plnicím a vypouštěcím kohoutem kotle
- S plynovým uzavíracím kohoutem

Volitelně pro montáž na omítku nebo pod omítku

Montáž kotle Vitodens před stěnu

Nástěnný montážní rám (montážní hloubka 110 mm):

- S upevňovacími prvky
- S armaturami
- S plnicím a vypouštěcím kohoutem kotle
- S rohovým plynovým kohoutem

Pro montáž se závitovými přípojkami

Ověřená kvalita



Označení CE podle stávajících směrnic ES



Značka kvality udělená sdružením ÖVGW pro výrobky oboru plynárenství a vodárenství

Splňuje limity pro získání ekologické značky „Modrý anděl“ podle RAL UZ 61.

1

1.2 Technické údaje

Plynový kondenzační kotel

Plynový kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2N3P}					
Typ		B2HB			
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 677)		Hodnoty v () při provozu na zkapalněný plyn P			
$T_v/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	1,9 - 13,0	1,9 - 19,0	2,6 - 26,0	1,8 (3,5) - 35,0
$T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	1,7 - 12,1	1,7 - 17,6	2,4 - 24,1	1,6 (3,2) - 32,5
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu při ohřevu pitné vody	kW	1,7 - 17,2	1,7 - 17,2	2,4 - 23,7	1,6 (3,2) - 31,7
Jmenovité tepelné zatížení	kW	1,8 - 17,9	1,8 - 17,9	2,5 - 24,7	1,7 (3,3) - 33,0
Identifikační číslo výrobku		CE-0085CN0050			
Stupeň krytí		IP X4 podle ČSN EN 60529			
Připojovací tlak plynu					
Zemní plyn	mbar	20	20	20	20
	kPa	2	2	2	2
Zkapalněný plyn	mbar	50	50	50	50
	kPa	5	5	5	5
Max. přípust. připojovací tlak plynu ^{*1}					
Zemní plyn	mbar	25,0	25,0	25,0	25,0
	kPa	2,5	2,5	2,5	2,5
Zkapalněný plyn	mbar	57,5	57,5	57,5	57,5
	kPa	5,75	5,75	5,75	5,75
Hladina akustického výkonu (údaje podle ČSN EN ISO 15036-1)					
při dílčím výkonu	dB(A)	32	32	36	36
Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	dB(A)	39	40	48	52
Elektrický příkon					
– ve stavu při dodání	W	28	42	65	95
– max.	W	80	86	95	110
Hmotnost	kg	41	41	43	47
Objem výměníku tepla	l	1,8	1,8	2,4	2,8
Max. přívodní teplota	°C	74	74	74	74
Max. objemový tok (mezí hodnota pro použití hydraulického od- dělení)	l/hod.	1200	1200	1400	1600
Jmenovité oběhové množství vody při $T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$	l/hod.	507	739	1018	1361
Membránová tlaková expanzní nádoba					
Objem	l	10	10	10	10
Vstupní tlak	bar	0,8	0,8	0,8	0,8
	kPa	80	80	80	80
Připustný provozní tlak					
	bar	3	3	3	3
	MPa	0,3	0,3	0,3	0,3
Přípojka pojistného ventilu	Rp	¾	¾	¾	¾
Rozměry					
Délka	mm	360	360	360	360
Šířka	mm	450	450	450	450
Výška	mm	850	850	850	850
Výška s kolenem kouřovodu	mm	1066	1066	1066	1066
Výška s podstavným zásobníkovým ohřevačem vody	mm	1925	1925	1925	1925
Plynová přípojka	R	½	½	½	½
Připojovací hodnoty vztažené k max. zatížení					
plynem					
Zemní plyn E	m³/h	1,77	1,89	2,61	3,49
Zemní plyn LL	m³/h	2,06	2,20	3,04	4,06
Zkapalněný plyn P	kg/h	1,31	1,40	1,93	2,58

^{*1} Je-li připojovací tlak plynu vyšší než max. přípust. připojovací tlak plynu, musí se před topné zařízení zapojit samostatný regulátor tlaku plynu.

Vitodens 200-W (pokračování)

Plynový kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2N3P}		B2HB			
Typ		Hodnoty v () při provozu na zkapalněný plyn P			
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 677)					
$T_v/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	1,9 - 13,0	1,9 - 19,0	2,6 - 26,0	1,8 (3,5) - 35,0
$T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	1,7 - 12,1	1,7 - 17,6	2,4 - 24,1	1,6 (3,2) - 32,5
Charakteristiky spalín ^{*2}					
Skupina hodnot spalín podle G 635/G 636		G ₅₂ /G ₅₁	G ₅₂ /G ₅₁	G ₅₂ /G ₅₁	G ₅₂ /G ₅₁
Teplota (při teplotě vody vratné větve 30 °C)					
– při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	°C	45	45	45	45
– při dílčím výkonu	°C	35	35	35	35
Teplota (při teplotě vody vratné větve 60 °C)					
– při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	°C	68	68	70	70
Hmotnostní tok					
Zemní plyn					
– při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	29,7	31,8	43,9	58,7
– při dílčím výkonu	kg/h	5,5	5,5	8,7	8,7
Zkapalněný plyn					
– při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	28,2	30,2	41,7	55,7
– při dílčím výkonu	kg/h	7,6	7,6	14,0	14,0
Disponibilní tah					
	Pa	250	250	250	250
	mbar	2,5	2,5	2,5	2,5
Max. množství kondenzátu podle DWA-A 251		l/hod.	2,3	2,5	3,5
Světlost potrubí k pojistnému ventilu		DN	15	15	15
Přípojka kondenzátu (hadicové hrdlo)		Ø mm	20-24	20-24	20-24
Spalinová přípojka		Ø mm	60	60	60
Přípojka přiváděného vzduchu		Ø mm	100	100	100
Normovaný stupeň využití při $T_v/T_R = 40/30\text{ °C}$		až 98 (H ₂) / 109 (H _i)			
Třída energetické účinnosti		A	A	A	A

Plynový kondenzační kombinovaný kotel

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2N3P}		B2KB	
Typ		Hodnoty v () při provozu na zkapalněný plyn P	
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 677)			
$T_v/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	2,6 - 26,0	1,8 (3,5) - 35,0
$T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	2,4 - 24,1	1,6 (3,2) - 32,5
Rozsah jmenovitého tepelného výkonu při ohřevu pitné vody		2,4 - 29,3	1,6 (3,2) - 33,5
Jmenovité tepelné zatížení		2,5 - 30,5	1,7 (3,3) - 34,9
Identifikační číslo výrobku		CE-0085CN0050	
Stupeň krytí		IP X4 podle ČSN EN 60529	
Připojovací tlak plynu			
Zemní plyn		mbar	20
		kPa	2
Zkapalněný plyn		mbar	50
		kPa	5
Max. přípust. připojovací tlak plynu ^{*3}			
Zemní plyn		mbar	25,0
		kPa	2,5
Zkapalněný plyn		mbar	57,5
		kPa	5,75
Hladina akustického výkonu (údaje podle ČSN EN ISO 15036-1)			

^{*2} Výpočtové hodnoty pro dimenzování zařízení pro odvod spalín podle ČSN EN 13384.

Teploty spalín jako naměřené brutto hodnoty při teplotě spalovacího vzduchu 20 °C.

Teplota spalín při teplotě vratné větve 30 °C je směrodatná pro dimenzování zařízení pro odvod spalín.

Teplota spalín při teplotě vratné větve 60 °C slouží k určení rozsahu použití kouřovodů s maximálně přípustnými provozními teplotami.

^{*3} Je-li připojovací tlak plynu vyšší než max. přípust. připojovací tlak plynu, musí se před topné zařízení zapojit samostatný regulátor tlaku plynu.

Vitodens 200-W (pokračování)

1

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2N3P}			
Typ		B2KB	
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 677)		Hodnoty v () při provozu na zkapalněný plyn P	
T _v /T _R = 50/30 °C	kW	2,6 - 26,0	1,8 (3,5) - 35,0
T _v /T _R = 80/60 °C	kW	2,4 - 24,1	1,6 (3,2) - 32,5
při dílčím výkonu	dB(A)	36	36
Při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	dB(A)	48	52
Elektrický příkon			
– ve stavu při dodání	W	65	95
– max.	W	108	123
Hmotnost			
Objem výměníku tepla	l	2,4	2,8
Max. přívodní teplota	°C	74	74
Max. objemový tok (mezí hodnota pro použití hydraulického oddělení)	l/hod.	1400	1600
Jmenovité oběhové množství vody při T _v /T _R = 80/60 °C	l/hod.	1018	1361
Membránová tlaková expanzní nádoba			
Objem	l	10	10
Vstupní tlak	bar	0,8	0,8
	kPa	80	80
Připustný provozní tlak			
	bar	3	3
	MPa	0,3	0,3
Přípojka pojistného ventilu			
	Rp	¾	¾
Rozměry			
Délka	mm	360	360
Šířka	mm	450	450
Výška	mm	850	850
Výška s kolenem kouřovodu	mm	1066	1066
Výška s podstavným zásobníkovým ohřívacem vody	mm	–	–
Plynová přípojka			
	R	½	½
Pohotovostní průtokový ohříváč			
Přípojky teplé a studené vody	G	½	½
Připust. provozní tlak (na straně pitné vody)	bar	10	10
	MPa	1	1
Minimální tlak přípojky studené vody	bar	1,0	1,0
	MPa	0,1	0,1
Výtoková teplota nastavitelná	°C	30-57	30-57
Trvalý výkon pitné vody	kW	29,3	33,5
Spec. objemový tok při ΔT = 30 K (podle ČSN EN 13203-1)	l/min	13,9	16,7
Připojovací hodnoty			
vztahované k max. zatížení			
plynem			
Zemní plyn E	m³/h	3,23	3,69
Zemní plyn LL	m³/h	3,75	4,30
Zkapalněný plyn P	kg/h	2,38	2,73



Vítodens 200-W (pokračování)

Plynový topný kotel, provedení B a C, Kategorie II _{2N3P}			
Typ		B2KB	
Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu (údaje podle ČSN EN 677)		Hodnoty v () při provozu na zkapalněný plyn P	
$T_v/T_R = 50/30\text{ °C}$	kW	2,6 - 26,0	1,8 (3,5) - 35,0
$T_v/T_R = 80/60\text{ °C}$	kW	2,4 - 24,1	1,6 (3,2) - 32,5
Charakteristiky spalín ^{*4}			
Skupina hodnot spalín podle G 635/G 636		G_{52}/G_{51}	G_{52}/G_{51}
Teplota (při teplotě vody vratné větve 30 °C)			
– při jmenovitém tepelném výkonu	°C	45	45
– při dílčím výkonu	°C	35	35
Teplota (při teplotě vody vratné větve 60 °C)		70	70
Hmotnostní tok			
Zemní plyn			
– při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	54,3	62,1
– při dílčím výkonu	kg/h	8,7	8,7
Zkapalněný plyn			
– při jmenovitém tepelném výkonu (ohřev pitné vody)	kg/h	51,5	58,9
– při dílčím výkonu	kg/h	14,0	14,0
Disponibilní tah		250	250
		mbar	2,5
Max. množství kondenzátu podle DWA-A 251		l/hod.	4,3
Světlost potrubí k pojistnému ventilu		DN	15
Připojka kondenzátu (hadicové hrdlo)		Ø mm	20-24
Spalinová připojka		Ø mm	60
Připojka přiváděného vzduchu		Ø mm	100
Normovaný stupeň využití při $T_v/T_R = 40/30\text{ °C}$		až 98 (H ₂) / 109 (H ₁)	
Třída energetické účinnosti			
– topení		A	A
– Ohřev pitné vody, profil odběru XL		A	A

5825 430 CZ

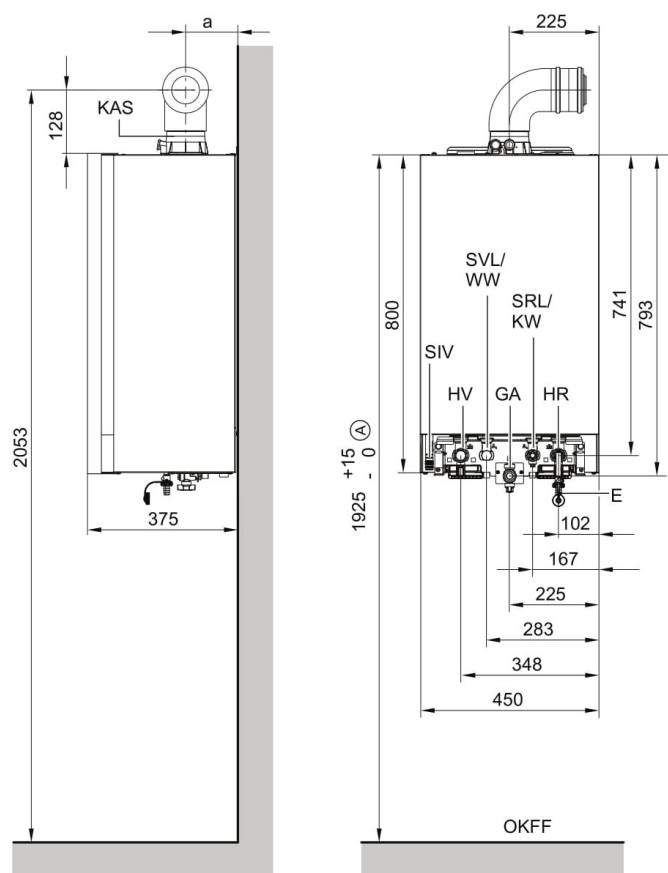
^{*4} Výpočtové hodnoty pro dimenzování zařízení pro odvod spalín podle ČSN EN 13384.
Teploty spalín jako naměřené brutto hodnoty při teplotě spalovacího vzduchu 20 °C.
Teplota spalín při teplotě vratné větve 30 °C je směrodatná pro dimenzování zařízení pro odvod spalín.
Teplota spalín při teplotě vratné větve 60 °C slouží k určení rozsahu použití kouřovodů s maximálně přípustnými provozními teplotami.

VITODENS

VIESSMANN

9

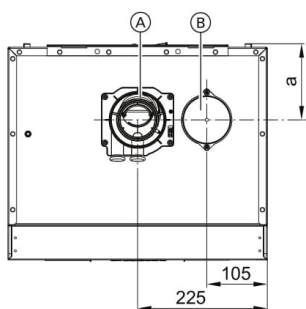
1



- (A) Ve spojení s podstavným zásobníkovým ohřevačem vody závazné, jinak doporučené.
 E Vypouštění
 GA Plynová přípojka
 HR Vratná větev topení
 HV Přívodní větev topení
 KAS Připojovací nástavec kotle

- KW Studená voda (plynový kondenzační kombinovaný kotel)
 OKFF Horní hrana hotové podlahy
 SIV Odtok pojistného ventilu a kondenzátu
 SRL Vratná větev zásobníku (plynový kondenzační kotel)
 SVL Přívodní větev zásobníku (plynový kondenzační kotel)
 WW Teplá voda (kombinovaný plynový kondenzační kotel)

Vitodens 200-W (pokračování)



Přípojka odvodu spalin a přiváděného vzduchu

- (A) Přípojka odvodu spalin a přiváděného vzduchu
(B) Přípojka přiváděného vzduchu (v uzavřeném stavu při dodání)

Jmenovitý tepelný výkon kW	Rozměr a mm
13 a 19	136
26 a 35	158

Čerpadlo topného okruhu s regulací otáček v Vitodens 200-W

Integrované oběhové čerpadlo je vysoce efektivní oběhové čerpadlo na stejnosměrný proud se zřetelně sníženou spotřebou proudu v porovnání s běžnými čerpadly.

Otáčky čerpadla a tím i jeho čerpací výkon jsou regulovány v závislosti na venkovní teplotě a spínacích časech topného provozu nebo redukováného provozu. Regulace přenáší přes interní datovou sběrnici údaje aktuálně stanovených otáček k oběhovému čerpadlu.

Pro přizpůsobení stávajícímu topnému zařízení mohou být min. a max. otáčky a také otáčky v redukováném provozu nastaveny v kódování na regulaci.

Ve stavu při dodávce jsou minimální čerpací výkon (kódovací adresa „E7“) a maximální čerpací výkon (kódovací adresa „E6“) nastaveny na tyto hodnoty:

Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu v kW	Řízení otáček ve stavu při dodávce v %	
	Min. čerpací výkon	Max. čerpací výkon
13	45	60
19	45	65
26	45	80
35	45	90

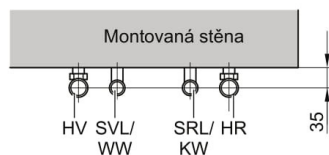
Upozornění

Přípojovací míry pro montáž na omítku s montážní pomůckou, viz strana 58.

Přípojovací míry pro montáž pod omítku s montážní pomůckou, viz strana 62.

Upozornění

Potřebné elektrické napájecí kabely se musí nainstalovat ze strany stavby a na určeném místě (viz strana) zavést do topného kotle.



Upozornění

Uvedené rozměry v kombinaci s trubkovými koleny (příslušenství)

Upozornění

Ve spojení s hydraulickou výhybkou, akumulčním zásobníkem topné vody a topnými okruhy se směšovačem pracuje interní oběhové čerpadlo s konstantními otáčkami. Otáčky mohou být podle potřeby přizpůsobeny kódováním na regulaci.

Technické údaje oběhového čerpadla

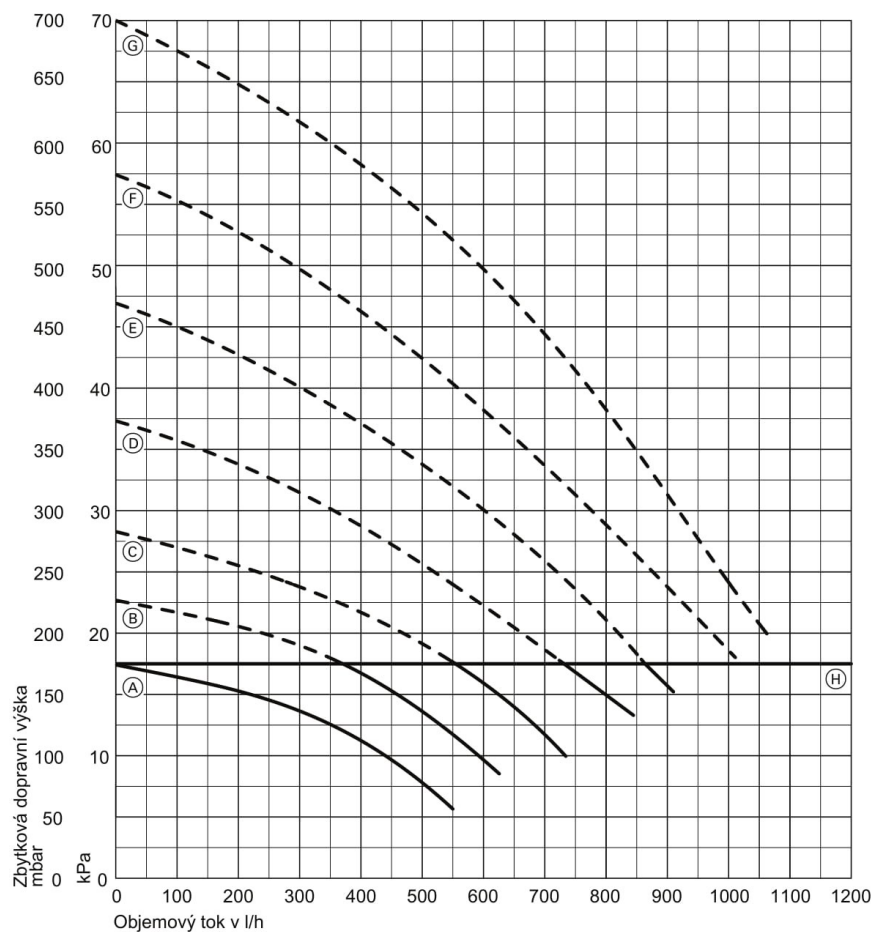
Jmenovitý tepelný výkon	kW	13	19	26	35
Oběhové čerpadlo	Typ	UPM3 15-75	UPM3 15-75	UPM3 15-75	UPM3 15-75
Jmenovité napětí	V~	230	230	230	230
Příkon					
– max.	W	60	60	60	60
– min.	W	2	2	2	2
– Stav při dodání	W	12	20	38	45
Třída energetické účinnosti		A	A	A	A

Vitodens 200-W (pokračování)

Zbytkové dopravní výšky vestavěného oběhového čerpadla

Vitodens 200-W

1



(H) Horní mez pracovního rozsahu

Charakteristika	Dopravní výkon oběhového čerpadla	Nastavení kód. adresy „E6“
(A)	45 %	E6:045
(B)	55 %	E6:055
(C)	60 %	E6:060
(D)	70 %	E6:070
(E)	80 %	E6:080
(F)	90 %	E6:090
(G)	100 %	E6:100

Vitodens 200-W (pokračování)

Pohotovostní průtokový ohřivač vody (kombinovaný kondenzační plynový kotel)

V kotli Vitodens 200-W je integrován pohotovostní průtokový ohřivač vody. Při zapnutí komfortní funkce je průtokový ohřivač udržován na teplotě. Tím je u kotle Vitodens ihned k dispozici teplá voda s užžitnou teplotou.

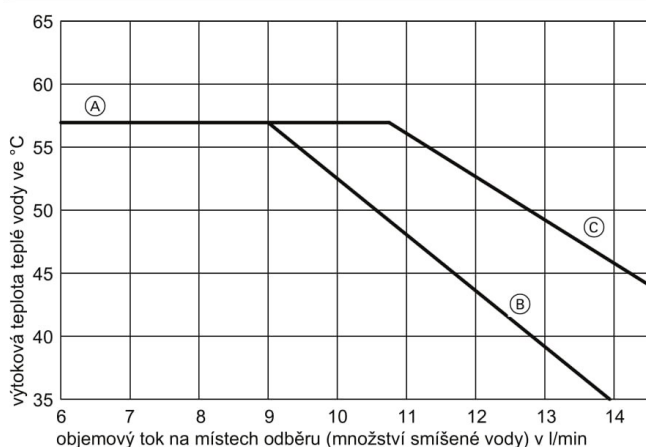
Technické údaje k pohotovostnímu průtokovému ohřivači vody

Objem		
– na straně pitné vody	l	1,0
– na straně topné vody	l	0,7
Připojky		
Teplá a studená voda	G	½
Max. provozní tlak		
	bar	10
	MPa	1,0

Výkony

Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu plynového kondenzačního kombinovaného kotle	kW	26,0	35,0
Trvalý výkon pitné vody	kW	29,3	33,5
Při ohřevu pitné vody z 10 na 45 °C	l/hod.	840	960
Odběrné množství	l/min	3-12	3-14
Výtoková teplota, nastavitelná	°C	30-57	30-57

Teplota pitné vody v závislosti na objemovém toku



- (A) Výtoková teplota teplé vody na mísící baterii
- (B) Vitodens 200-W, 26 kW
- (C) Vitodens 200-W, 35 kW

Diagram znázorňuje změnu výtokové teploty v závislosti na objemovém toku u místa odběru. Pokud je zapotřebí více vody, musí se přimístit studená voda, čímž poklesne výtoková teplota.

Při popisovaném chování výtokové teploty se vycházelo ze vstupní teploty studené vody 10 °C.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB



Příloha č. 15

Konzultační deník

Student:

Jan Popelka

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.









Ostrava 2018

DENÍK KONZULTACÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno: Jan Popelka
E-mail: jan.popelka.st@vsb.cz
Tel.: 774 373 665

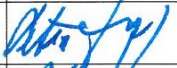





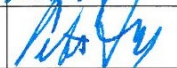

Konzultace stavební části

Konzultant: Ing. Kateřina Kubenková, Ph.D.

Datum konzultace	Téma konzultace bakalářské práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
24.11.2017	Situace, základy, půdorysy		
5.1.2018	Řez, strop		
17.3.2018	Pohled na střechu, pohledy		
13.4.2018	Závěrečná konzultace, technická zpráva		

Konzultace části vytápění

Konzultant: Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Datum konzultace	Téma konzultace bakalářské práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
8.12.2017	Výběr zdroje a technologie vytápění		
12.1.2018	Program Teplo 2011, Ztráty 2011		
9.3.2018	Návrh a rozmístění O.T.		
13.4.2018	Výpočty navržené soustavy		
20.4.2018	Závěrečná konzultace, technická zpráva	